



Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE FI DE CARRERA

TÍTOL: DISSENY I CÀLCUL D'UNA NAU INDUSTRIAL AMB
INSTAL·LACIONS DEDICADA A LA VENDA I REPARACIÓ DE
MAQUINARIA AGRÍCOLA.

AUTOR: SERGI CASTELL FONOLLOSA.

TITULACIÓ: ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL MECÀNICA.

DIRECTOR: JUAN SANGRA MAS

DEPARTAMENT: 717, EXPRESSIÓ GRÀFICA A L'ENGINYERIA

DATA: 26-06-2008

TÍTOL: DISSENY I CÀLCUL D'UNA NAU INDUSTRIAL AMB INSTAL·LACIONS DEDICADA A LA VENDA I REPARACIÓ DE MAQUINARIA AGRÍCOLA.

COGNOMS: CASTELL FONOLLOSA

NOM: SERGI

TITULACIÓ: ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL

ESPECIALITAT: MECÀNICA

PLA: 95

DIRECTOR: JOAN SANGRÀ MAS

DEPARTAMENT: EXPRESSIÓ GRÀFICA A L'ENGINYERIA

QUALIFICACIÓ DEL PFC

TRIBUNAL

PRESIDENT

SECRETARI

VOCAL

DATA DE LECTURA:

Aquest Projecte té en compte aspectes mediambientals: ☐ Sí ☐ No

PROJECTE FI DE CARRERA

RESUM (màxim 50 línies)

L'objectiu d'aquest projecte es per una banda el dissenyar i calcular els elements constructius d'una nau industrial dedicada a la venda i reparació de maquinària agrícola situada al terme d'Alcanar, i d'altra banda definir cadascuna de les instal·lacions de les quals es compona un taller de reparació de maquinària agrícola.

El primer objectiu és descriure els aspectes generals de la nau, les ordenances que afecten aquest tipus de construcció, tant a nivell municipal com el compliment del Codi Tècnic de l'Edificació. S'explica com es volen realitzar les obres i és detallen les dades introduïdes al programa informàtic per al dimensionament de l'estructura.

El segon objectiu és el d'adequar la nostra nau de les instal·lacions necessàries per a la realització del nostre propòsit. S'ha fet un estudi exhaustiu de la instal·lació elèctrica i de la instal·lació neumàtica.

S'inclourà tota la informació tècnica i legal necessària perquè el projecte en el seu conjunt s'ajusti estrictament a la normativa aplicable.

La idea d'aquest projecte neix de la futura ampliació del negoci familiar de venda i reparació de maquinària agrícola.

Vaig decidir emprendre aquest projecte, amb la intenció, un cop acabats els estudis, de portar a terme aquesta obra, alhora que adquirir els coneixements necessaris per a la meva sortida professional en el món projectista.

Paraules clau (màxim 10):

CYPE	NOU METAL 3D	CTE	NEUMATICA
NAU INDUSTRIAL	PONT GRUA		

ÍNDEX

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NAU INDUSTRIAL.....	11
1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....	11
1.1. PROMOTOR.....	11
1.2. OBJECTIU DEL PROJECTE.....	11
1.3. EMPLAÇAMENT.....	11
1.4. CONDICIONS URBANÍSTIQUES.....	11
1.4.1. Antecedents.....	11
1.4.2. Condicions d'ordenació.....	11
1.5. CARACTERÍSTIQUES DEL SOLAR.....	12
1.6. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓ.....	12
1.7. PRESTACIONS DE L'EDIFICI.....	13
1.7.1. Compliment del CTE HE Estalvi d'Energia.....	13
1.7.2. Compliment del CTE HS Salubritat.....	13
1.7.3. Compliment del CTI SI Seguretat en Cas d'Incendi.....	14
1.7.4. Compliment del CTE SU Seguretat d'utilització.....	14
2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA.....	14
2.1. SISTEMES CONSTRUCTIUS UTILITZATS.....	14
2.1.1. Moviments de terres.....	14
2.1.2. Cimentació.....	15
2.1.3. Sanejament horitzontal.....	15
2.1.4. Estructura.....	15
2.1.5. Paviment.....	16
2.1.6. Coberta.....	16
2.1.7. Tancaments.....	16
2.1.8. Fusteria.....	16
2.1.8.1. Metàl·lica.....	16
2.1.8.2. Fusta.....	17
2.1.9. Ferreteria.....	17
2.1.10. Sanejament.....	17
2.1.11. Fontaneria i aparells sanitaris.....	17
2.1.12. Producció d'aigua calenta sanitària.....	17
2.1.13. Presa de Terra.....	17
3. CÀLCULS.....	18
3.1. DIMENSIONS.....	18
3.2. DADES DE L'OBRA.....	18
3.2.1. Segons el CTE DB SE-AE:.....	19
3.3. CORRETGES DE COBERTA.....	19
3.3.1. Separació de les Corretges.....	20
3.3.2. Característiques de les corretges.....	20
3.3.3. Tipologia de la nau.....	20
3.4. CÀLCUL DE LES ACCIONS SOBRE L'ESTRUCUTRA.....	20
3.4.1. Cargues gravitatòries.....	20
3.4.1.1. Carga permanent.....	20
3.4.1.2. Sobrecàrrega d'ús.....	21
3.4.1.3. Sobrecàrrega de neu.....	22
3.4.2. Carregues de Vent.....	24
3.4.3. Càlcul de la biga carril i el Pont Grua.....	24
3.4.3.1. Biga Isostàtica sotmesa a 2 càrregues mòbils iguals.....	24
3.4.3.1.1. Càlcul Resistent.....	24
3.4.3.1.2. Càlcul de deformacions.....	26

3.4.3.2.	Biga carril	26
3.4.3.3.	Accions que produeixen el Pont Grua.	27
3.4.3.4.	Accions del pont grua.	28
3.5.	CARGUES EN LA ENTREPLANTA	28
3.5.1.	Pes propi	28
3.5.2.	Sobrecàrrega d'us.	29
4.	PLEC DE CONDICIONS	29
4.1.	DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC	29
4.1.1.	Interpretació del present plec de condicions	29
4.1.2.	Objectiu del plec de condicions.	29
4.1.3.	Documents que defineixen l'obra	29
4.1.4.	Abast de la documentació	29
4.1.5.	Descripció general de les obres	30
4.1.6.	Compatibilitat i relació entre els citats documents	30
4.1.7.	Disposicions a tenir en compte.	30
4.2.	CONDICIONS GENERALS FACULTATIVES.	31
4.2.1.	Direcció Facultativa.	31
4.2.1.1.	Direcció Facultativa.....	31
4.2.1.2.	Facultats de la Direcció Facultativa.....	31
4.2.1.3.	Responsabilitats de la Direcció Facultativa en el retard de la obra	31
4.2.1.4.	Canvi del Director d' Obra	32
4.2.2.	Obligacions i drets del Contractista	32
4.2.2.1.	Obligacions i drets del Contractista.....	32
4.2.2.2.	Remissió de sol·licitud de ofertes	32
4.2.2.3.	Presència del Contractista a la obra	33
4.2.2.4.	Oficina d'obra.....	33
4.2.2.5.	Residència del Contractista	33
4.2.2.6.	Recusació pel Contractista del personal nomenat per la Direcció Facultativa	33
4.2.3.	Treballs, materials i medis auxiliars	33
4.2.3.1.	Llibre de ordres.....	33
4.2.3.2.	Reclamacions contra la Direcció Facultativa	34
4.2.3.3.	Acomiadaments per insubordinació, incapacitat i mala fe	34
4.2.3.4.	Ordre dels treballs.....	34
4.2.3.5.	Replanteig.....	34
4.2.3.6.	Començament de les obres	35
4.2.3.7.	Termini de execució	35
4.2.3.8.	Condicions generals de execució dels treballs	35
4.2.3.9.	Treballs defectuosos	35
4.2.3.10.	Aclariments i modificacions dels documents del Projecte	36
4.2.3.11.	Ampliació del Projecte per causes imprevistes de força major	36
4.2.3.12.	Obres ocultes	36
4.2.3.13.	Vicis ocults	36
4.2.3.14.	Característiques dels materials, dels aparells i la seva procedència	37
4.2.3.15.	Ús dels materials i aparells	37
4.2.3.16.	Materials no utilitzables	37
4.2.3.17.	Materials i aparells defectuosos	37
4.2.3.18.	Medis auxiliars	37
4.2.3.19.	Mesures de seguretat	38
4.2.4.	Recepció provisional, termini de garantia i recepció definitiva.....	38
4.2.4.1.	Recepció provisional	38
4.2.4.2.	Conservació dels treballs rebuts provisionalment	38
4.2.4.3.	Termini de garantia.....	39

4.2.4.4.	Recepció definitiva.....	39
4.2.5.	Casos no previstos al plec.....	39
4.3.	CONDICIONS GENERALS ECONÒMIQUES	39
4.3.1.	Base fonamental.....	39
4.3.1.1.	Abast.....	39
4.3.1.2.	Base fonamental	39
4.3.2.	Garanties de compliment i fiances.....	39
4.3.2.1.	Garanties.....	39
4.3.2.2.	Fiances.....	40
4.3.2.3.	Execució dels treballs amb càrrec a la fiança	40
4.3.2.4.	Devolució de la fiança	40
4.3.3.	Penalitzacions	40
4.3.3.1.	Import de indemnització per retard no justificat.....	40
4.3.4.	Preus i revisions.....	41
4.3.4.1.	Preus contradictoris	41
4.3.4.2.	Revisió de preus	41
4.3.4.3.	Reclamacions de augments de preus	42
4.3.4.4.	Normes per a la adquisició dels materials	42
4.3.4.5.	Intervenció administrativa del Propietari	42
4.3.4.6.	Millora de obres.....	42
4.3.4.7.	Unitats de obra no conformes amb el Projecte	43
4.3.5.	Mesura, valoració i abonament de les unitats de obra	43
4.3.5.1.	Mesura, valoració i abonament de les unitats de obra	43
4.3.5.2.	Mesures parcials i finals	43
4.3.5.3.	Composició de preus	43
4.3.5.4.	Composició dels preus per execució material	44
4.3.5.5.	Composició dels preus per contracta.....	44
4.3.5.6.	Composició dels preus per administració.....	44
4.3.5.7.	Preu del material apilat a peu de obra.....	45
4.3.5.8.	Preus de les unitats de obra i de les partides alçades.....	45
4.3.5.9.	Relacions valorades i certificacions	45
4.3.5.10.	Valoració en el cas de rescissió	46
4.3.5.11.	Equivocacions al pressupost.....	46
4.3.5.12.	Formes de abonament de les obres.....	46
4.3.5.13.	Abonament de unitats de obra executades.....	47
4.3.5.14.	Abonament de treballs pressupostats amb partides alçades	47
4.3.5.15.	Abonament de treballs executats durant el període de garantia	47
4.3.5.16.	Abonament de obres incompletes.....	47
4.3.5.17.	Liquidacions parcials.....	48
4.3.5.18.	Caràcter provisional de les liquidacions parcials	48
4.3.5.19.	Liquidació final	48
4.3.5.20.	Liquidació en cas de rescissió	48
4.3.5.21.	Pagaments.....	48
4.3.5.22.	Suspensió o retards en el ritme dels treballs per retard en els pagaments	48
4.3.5.23.	Demora dels pagaments.....	48
4.3.5.24.	Indemnització de danys causats per força major.....	49
4.4.	CONDICIONS GENERALS LEGALS.....	49
4.4.1.	Arbitrarietat i jurisdicció.....	49
4.4.1.1.	Formalització del Contracte.....	49
4.4.1.2.	Arbitratge obligatori	49
4.4.1.3.	Jurisdicció competent	50
4.4.2.	Responsabilitats legals del Contractista.....	50

4.4.2.1.	Mesures preparatòries.....	50
4.4.2.2.	Responsabilitat en la execució de les obres.....	50
4.4.2.3.	Legislació Social	50
4.4.2.4.	Mesures de seguretat	50
4.4.2.5.	Ballat i policia de obra.....	51
4.4.2.6.	Permisos i Llicències	51
4.4.2.7.	Danys a tercers	51
4.4.2.8.	Assegurança de la obra	51
4.4.2.9.	Suplements	51
4.4.2.10.	Conservació i altres	52
4.4.2.11.	Troballes.....	52
4.4.2.12.	Anuncis i cartells	52
4.4.2.13.	Copia de documents	52
4.4.3.	Subcontractes.....	52
4.4.4.	Pagament de arbitratges.....	53
4.4.5.	Causas de rescissió del contracte	53
4.5.	PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	53
4.5.1.	Generalitats	54
4.5.1.1.	Mesura i valoració de les Unitats de Obra.....	54
4.5.1.2.	Condicions Generals de seguretat e higiene	54
4.5.2.	Començament de les obres	54
4.5.2.1.	Replanteig.....	54
4.5.2.2.	Neteja del terreny	55
4.5.3.	Moviments de terres	55
4.5.3.1.	Excavacions.....	55
4.5.3.2.	Mesures i valoració de les excavacions.....	56
4.5.3.3.	Mesures i valoració de la excavació en rases per a canonades	56
4.5.3.4.	Drenatge	56
4.5.3.5.	Buidat de terres.....	57
4.5.4.	Seguretat i salut a la obra.....	58
4.5.4.1.	Objectiu del present apartat	58
4.5.4.2.	Condicions tècniques.....	58
4.5.4.3.	Vigilant de seguretat e higiene	58
4.5.4.4.	Condicions dels medis de protecció	58
4.5.4.5.	Proteccions personals	58
4.5.4.5.1.	Proteccions col·lectives.....	59
4.5.4.5.2.	Serveis de protecció	60
4.5.4.6.	Condicions facultatives	61
4.5.4.6.1.	Identificació de la obra	61
4.5.4.6.2.	Identificació del redactor del pla de seguretat i salut.....	62
4.5.4.6.3.	Normativa legal d'aplicació.....	62
4.5.4.6.4.	Obligacions de les parts implicades.....	62
4.5.4.6.5.	Normes per a certificació de elements de seguretat.....	67
4.5.4.6.6.	Formació e informació dels treballadors	67
4.5.4.7.	Condicions econòmiques.....	68
	PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIO	68
1.	MEMÒRIA.....	68
1.1.	RESUM DE CARACTERÍSTIQUES.....	68
1.1.1.	Titular.	68
1.1.2.	Emplaçament de la instal·lació.	68
1.1.3.	Localitat.	68
1.1.4.	Tipus d'indústria o activitat.	68

1.1.5.	Potència instal·lada en kW.....	69
1.1.6.	Potència màxima admissible en kW.....	69
1.1.7.	Tensió d'alimentació en baixa tensió.....	69
1.1.8.	Pressupost total.....	69
1.2.	ANTECEDENTS.....	69
1.3.	OBJECTE DEL PROJECTE.....	69
1.3.1.	Reglamentació i disposicions considerades.....	69
1.4.	TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ.....	70
1.4.1.	Nom. Domicili Social.....	70
1.5.	EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL·LACIONS.....	70
1.6.	CLASSIFICACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS.....	70
1.6.1.	Locals mullats.....	71
1.6.1.1.	Instal·lacions en cambres de bany o lavabo.....	71
1.7.	CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ.....	71
1.7.1.	Esquema de distribució.....	71
1.7.1.1.	Criteris generals de disseny.....	71
1.7.1.2.	Traçat.....	72
1.7.1.3.	Compensació del factor de potència.....	72
1.7.1.4.	Repartiment de càrregues.....	72
1.7.2.	Conductors elèctrics.....	72
1.7.2.1.	Conductors aïllats sota tubs protectors.....	72
1.7.3.	Canalitzacions.....	72
1.7.3.1.	Canalitzacions fixes.....	72
1.7.4.	Lluminàries.....	73
1.7.4.1.	Taller.....	73
1.7.4.2.	Exterior de la nau.....	73
1.7.4.3.	Oficines.....	73
1.7.4.4.	Serveis.....	74
1.7.4.5.	Vestuaris.....	74
1.7.4.6.	Magatzem.....	74
1.7.5.	Preses de corrent.....	75
1.7.5.1.	Taller.....	75
1.7.5.2.	Oficines.....	75
1.7.5.3.	Vestuaris.....	75
1.7.5.4.	Magatzem.....	75
1.7.6.	Interruptors.....	75
1.7.6.1.	Taller.....	75
1.7.6.2.	Oficines.....	76
1.7.6.3.	Vestuaris.....	76
1.7.6.4.	Magatzem.....	76
1.7.7.	Aparells de maniobra i protecció.....	76
1.7.7.1.	Interruptors automàtics o magnetotèrmics.....	76
1.7.7.2.	Interruptors diferencials.....	76
1.7.7.3.	Interruptors manual.....	77
1.7.7.4.	Aparells de mesura.....	77
1.7.7.5.	Sistema de protecció contra contactes directes.....	77
1.7.7.6.	Sistema de protecció contra contactes indirectes.....	77
1.7.7.7.	Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.....	78
1.7.7.8.	Identificació de conductors.....	79
1.8.	PROGRAMA DE NECESSITATS.....	79
1.8.1.	Potència elèctrica instal·lada.....	79
1.8.2.	Potència màxima admissible de la instal·lació.....	79

1.8.3.	Nivells lluminosos exigits segons dependències i tipus de llums.....	79
1.8.4.	Potència elèctrica simultània necessària.....	80
1.8.5.	Determinació de les característiques del equip de mesura i potència a contractar.....	80
1.9.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	80
1.9.1.	Instal·lacions d'enllaç.....	80
1.9.1.1.	Caixa general de protecció. Equip de mesura. Ubicació i característiques.....	80
1.9.2.	Instal·lacions receptores força i/o enllumenat.....	81
1.9.2.1.	Quadre general i la seva composició.....	81
1.9.2.2.	Línies de distribució i canalització.....	82
1.9.2.3.	Quadres secundaris i la seva composició.....	82
1.9.2.3.1.	Subquadre SC1 (Enllumenat).....	82
1.9.2.3.1.1.	Línea enllumenat Oficines L1.1.....	83
1.9.2.3.1.2.	Línea Enllumenat Serveis L1.2.....	83
1.9.2.3.1.3.	Línea Enllumenat Vestidors L1.3.....	83
1.9.2.3.1.4.	Línea Enllumenat Vestidors L1.4.....	83
1.9.2.3.2.	SubQuadre SC2(Enllumenat, força i Maquines).....	84
1.9.2.3.2.1.	Línea L2.1 (Enllumenat Banc Taller).....	84
1.9.2.3.2.2.	Línea L2.2 (Enllumenat Banc Taller).....	84
1.9.2.3.2.3.	Línea L2.3 (Força Endolls Trifàsics).....	84
1.9.2.3.2.4.	SubQuadre SC2.2. (Màquines).....	85
1.9.2.3.2.4.1.	Línia L2.2.1(Taladre).....	85
1.9.2.3.2.4.2.	Línia L2.2.2 (Mola).....	85
1.9.2.3.2.4.3.	Línea L2.2.3 (Carcher).....	85
1.9.2.3.3.	SubQuadre SC3 (Enllumenat, Força i Màquines).....	86
1.9.2.3.3.1.	Línea L3.1 (Enllumenat Banc Taller).....	86
1.9.2.3.3.2.	Línea L3.2 (Força Endolls Trifàsics).....	86
1.9.2.3.3.3.	SubQuadre SC3.2. (Màquines).....	86
1.9.2.3.3.3.1.	Línia L3.2.1(Carregador de Bateria).....	87
1.9.2.3.3.3.2.	Línia L3.2.2 (Equip de Soldadura).....	87
1.9.2.3.3.3.3.	Línea L3.2.3 (Serra Manual).....	87
1.9.2.3.4.	SubQuadre SC4 (Endolls).....	87
1.9.2.3.4.1.	Línea L4.1 (Endolls Oficines).....	88
1.9.2.3.4.2.	Línea L4.2 (Endolls vestidors i magatzem).....	88
1.9.2.3.5.	SubQuadre SC5 (Enllumenat Taller i Exteriors).....	88
1.9.2.3.5.1.	Línea L5.1 (Enllumenat Interior).....	89
1.9.2.3.5.2.	Línea L5.2 (Enllumenat Interior).....	89
1.9.2.3.5.3.	Línea L5.3 (Enllumenat Interior).....	89
1.9.2.3.5.4.	Línea L5.4 (Enllumenat Interior).....	89
1.9.2.3.5.5.	Línea L5.5 (Enllumenat).....	90
1.9.2.3.5.6.	Línea L5.6 (Enllumenat).....	90
1.9.2.3.6.	SubQuadre SC6 (Maquines).....	90
1.9.2.3.6.1.	Línea L6.1 (Compressor d'Aire Comprimit).....	90
1.9.2.3.6.2.	Línea L6.2 (Pont Grua).....	91
1.9.2.3.7.	Línea LEM(Enllumenat d'Emergència).....	91
1.9.3.	Presa a terra.....	91
1.9.3.1.	Descripció.....	91
1.9.3.2.	Resistència a terra de les piques.....	91
1.9.4.	Equips de connexió de energia reactiva.....	92
1.9.5.	Enllumenat d'emergència.....	92
1.9.5.1.	Prescripcions dels aparells per enllumenat de emergència.....	92
1.9.5.2.	Enllumenat de seguretat.....	92
1.9.5.3.	Enllumenat d'evacuació.....	92

1.9.5.4.	Enllumenat antipànic.....	92
1.9.5.5.	Llums d'emergència escollits.....	92
1.9.5.5.1.	LLUMS D'eMERGÈNCIA Diana.....	93
1.9.5.5.2.	Llums d'Emergència Macrolum.....	93
1.10.	CÀLCULS JUSTIFICATIUS.....	94
1.10.1.	Tensió nominal i caiguda de tensió màxima admissible.....	94
1.10.1.1.	Tensió nominal.....	94
1.10.1.2.	Caiguda de tensió màxima admissible.....	94
1.10.2.	Consideracions sobre conductors que alimenten motors.....	94
1.10.3.	Consideracions sobre conductors per a receptors de enllumenat.....	94
1.10.4.	Fórmules utilitzades.....	95
1.10.4.1.	Intensitat de corrent nominal.....	95
1.10.4.1.1.	intensitat de corrent nominal trifàsica.....	95
1.10.4.2.	Caiguda de Tensió.....	95
1.10.4.2.1.	Caiguda de tensió monofàsica.....	95
1.10.4.2.2.	caiguda de tensió trifàsica.....	96
1.10.4.3.	Intensitat de curtcircuit.....	96
1.10.4.3.1.	Entre Fase i neutre.....	96
1.10.4.3.2.	Entre Fases.....	96
1.10.4.4.	Càlcul de les proteccions.....	97
1.10.4.4.1.	Sobrecàrrega.....	97
1.10.4.4.2.	Curtcircuit.....	98
1.10.5.	Potència total instal·lada i demandada.....	98
1.10.5.1.	Coefficient de simultaneïtat.....	98
1.10.5.2.	Potència total instal·lada.....	98
1.10.5.3.	Potència màxima admissible.....	99
1.10.6.	Càlculs luminotècnics.....	100
1.10.6.1.	Càlcul del nombre de llums.....	100
1.10.6.1.1.	Oficines.....	101
1.10.6.1.2.	Serveis.....	103
1.10.6.1.3.	Vestuaris.....	105
1.10.6.1.4.	Magatzem.....	107
1.10.6.1.5.	Taller.....	109
1.10.6.1.6.	Exteriors.....	111
1.10.6.2.	Càlcul de l'enllumenat d'Emergència.....	113
1.10.6.2.1.	Consideracions de Càlcul.....	113
1.10.7.	Càlculs elèctrics: enllumenat, força motriu i màquines.....	118
1.10.7.1.	Sistema d'instal·lació escollit a cada zona i les seves característiques.....	118
1.10.7.2.	Seccions de les línies.....	118
1.10.7.2.1.	Quadre general de distribució.....	119
1.10.7.2.2.	Càlculs de factors de correcció per canalització.....	119
1.10.7.2.3.	Quadres Secundaris i distribució.....	120
1.10.7.2.3.1.	LSC1.....	120
1.10.7.2.3.2.	LSC2.....	120
1.10.7.2.3.3.	LSC2.2.....	120
1.10.7.2.3.4.	LSC3.....	120
1.10.7.2.3.5.	LSC3.2.....	121
1.10.7.2.3.6.	LSC4.....	121
1.10.7.2.3.7.	LSC5.....	121
1.10.7.2.3.8.	LSC6.....	121
1.10.7.2.4.	Càlcul dels Factors de Correcció.....	122
1.10.7.2.4.1.	LSC1.....	122

1.10.7.2.4.2.	LSC2	122
1.10.7.2.4.3.	LSC2.2	122
1.10.7.2.4.4.	LSC3	123
1.10.7.2.4.5.	LSC3.2	123
1.10.7.2.4.6.	LSC4	123
1.10.7.2.4.7.	LSC5	123
1.10.7.2.4.8.	LSC6	124
1.10.7.3.	Càlcul de les proteccions	124
1.10.7.3.1.	Sobrecàrrega	124
1.10.7.3.2.	Curtcircuit	124
1.10.7.3.3.	Quadre general de Distribució	125
1.10.7.3.3.1.	Sobrecarrega	125
1.10.7.3.3.2.	Curtcircuit	126
1.10.7.3.4.	Quadres secundaris y composició	127
1.10.7.3.4.1.	LSC1	127
1.10.7.3.4.1.1.	Sobrecàrrega	127
1.10.7.3.4.1.2.	Curtcircuit	127
1.10.7.3.4.2.	LSC2	128
1.10.7.3.4.2.1.	Sobrecàrrega	128
1.10.7.3.4.2.2.	Curtcircuit	128
1.10.7.3.4.3.	LSC2.2	129
1.10.7.3.4.3.1.	Sobrecàrrega	129
1.10.7.3.4.3.2.	Curtcircuit	129
1.10.7.3.4.4.	LSC3	129
1.10.7.3.4.4.1.	Sobrecàrrega	129
1.10.7.3.4.4.2.	Curtcircuit	130
1.10.7.3.4.5.	LSC3.2	130
1.10.7.3.4.5.1.	Sobrecàrrega	130
1.10.7.3.4.5.2.	Curtcircuit	131
1.10.7.3.4.6.	LSC4	131
1.10.7.3.4.6.1.	Sobrecàrrega	131
1.10.7.3.4.6.2.	Curtcircuit	131
1.10.7.3.4.7.	LSC5	132
1.10.7.3.4.7.1.	Sobrecàrrega	132
1.10.7.3.4.7.2.	Curtcircuit	132
1.10.7.3.4.8.	LSC6	133
1.10.7.3.4.8.1.	Sobrecàrrega	133
1.10.7.3.4.8.2.	Curtcircuit	133
2.	PLEC DE CONDICIONS DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIO	139
2.1.	CONDICIONS GENERALS	139
2.1.1.	Reglaments, instruccions, normes, recomanacions i plec de condicions tècniques i generals	139
2.2.	QUALITAT DE MATERIALS	140
2.2.1.	Productes normalitzats i control de qualitat	140
2.2.2.	Conductors elèctrics	140
2.2.2.1.	Identificació dels conductors	140
2.2.2.2.	Conductors actius	140
2.2.2.3.	Naturalesa dels conductors	140
2.2.2.4.	Secció dels conductors. Caigudes de tensió	141
2.2.2.5.	Intensitats màximes admissibles	141
2.2.3.	Conductors de protecció	141
2.2.4.	Identificació dels conductors	142
2.2.5.	Tubs protectors	142

2.2.6.	Caixes de connexió i/o derivació	143
2.2.7.	Aparells de comandament i maniobra.	144
2.2.8.	Aparells de protecció	144
2.2.8.1.	Caixa general de protecció	144
2.2.8.2.	Dispositius de protecció.	144
2.2.8.3.	Composició i característiques dels quadres	145
2.2.8.4.	Protecció contra contactes directes.....	145
2.2.8.5.	Protecció contra contactes indirectes.....	145
2.2.8.6.	Protecció contra sobreintensitat i sobretensions.....	146
2.2.8.7.	Interruptors automàtics o magnetotèrmics.	146
2.2.8.8.	Interruptors diferencials.....	146
2.2.8.9.	Presa a terra de les masses.....	147
2.2.8.10.	Presa a terra	148
2.2.8.10.1.	Unions a terra.....	148
2.2.8.10.2.	Presa de terra	148
2.2.8.10.3.	Borns de posada a terra.....	148
2.2.8.10.4.	Conductors de terra.....	149
2.2.8.10.5.	Conductors de protecció.....	149
2.2.9.	Escomesa	149
2.2.9.1.	Derivació individual	150
2.2.10.	2.2.11. Comptadors	150
2.2.11.	Receptors.....	151
2.2.11.1.	Compensació del factor de potència (cosφ)	151
2.2.11.2.	Receptors. Llumínaries.....	151
2.2.11.3.	Receptors. Motors	152
2.2.12.	Enllumenat	153
2.2.12.1.	Condicions generals	153
2.2.12.2.	Llumínaries.....	153
2.2.12.3.	Suspensions i dispositius de regulació	155
2.2.12.4.	Cablejat intern	155
2.2.12.5.	Cablejat extern.....	155
2.2.12.6.	Presa terra.....	155
2.3.	NORMES D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	156
2.3.1.	Treballs sense tensió	156
2.3.1.1.	Treballs sense tensió. Treure la tensió.....	156
2.3.1.2.	Treballs sense tensió. Reposició de la tensió.....	156
2.3.2.	Treballs amb tensió.....	156
2.4.	PROVES REGLAMENTÀRIES	156
2.4.1.	Verificacions de les instal·lacions prèvies a la posada en servei	156
2.5.	CONDICIONS D'ÚS, MANTENIMENT I SEGURETAT	157
2.6.	CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ	158
2.7.	LLIBRE DE ORDRES.....	158
	PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ D'AIRE COMPRIMIT.....	159
1.	MEMÒRIA DESCRIPTIVA	159
2.	MEMÒRIA JUSTIFICATIVA.....	159
2.1.	DADES DE LA INSTAL·LACIÓ	159
2.2.	MÈTODES DE CàLCUL	159
2.2.1.	Cabal màxim previsible.	159
2.2.2.	Diàmetre.	160
2.2.3.	Velocitat.....	160
2.2.4.	Pèrdua de càrrega.....	160
3.	MEMÒRIA DE CàLCUL	162

3.1.	CÀLCULS EN TRAMS I VÀLVULES	162
3.1.1.	Tram: Canonada [3-4].....	162
3.1.2.	Tram: Canonada [4-5].....	162
3.1.3.	Tram: Canonada [5-6].....	163
3.1.4.	Tram: Canonada [6-7].....	164
3.1.5.	Tram: Canonada [7-8].....	164
3.1.6.	Tram: Canonada [8-9].....	165
3.1.7.	Tram: Canonada [9-10].....	166
3.1.8.	Tram: Canonada [10-11].....	166
3.1.9.	Vàlvula [12-13].....	167
3.1.10.	Tram: Mànega [13-14].....	167
3.1.11.	Tram: Canonada [8-15].....	168
3.1.12.	Vàlvula [16-17].....	168
3.1.13.	Tram: Mànega [17-18].....	169
3.1.14.	Tram: Canonada [7-19].....	169
3.1.15.	Vàlvula [20-21].....	170
3.1.16.	Tram: Mànega [21-22].....	170
3.1.17.	Tram: Canonada [6-23].....	171
3.1.18.	Vàlvula [24-25].....	171
3.1.19.	Tram: Mànega [25-26].....	172
3.1.20.	Tram: Canonada [4-27].....	172
3.1.21.	Tram: Canonada [27-28].....	173
3.1.22.	Tram: Canonada [28-29].....	174
3.1.23.	Vàlvula [30-31].....	174
3.1.24.	Tram: Mànega [31-32].....	175
3.1.25.	Tram: Canonada [28-33].....	175
3.1.26.	Tram: Canonada [33-34].....	176
3.1.27.	Tram: Canonada [34-35].....	176
3.1.28.	Tram: Canonada [35-36].....	177
3.1.29.	Vàlvula [37-38].....	178
3.1.30.	Tram: Canonada [34-40].....	179
3.1.31.	Vàlvula [41-42].....	179
3.1.32.	Tram: Mànega [42-43].....	180
3.1.33.	Tram: Canonada [33-44].....	180
3.1.34.	Vàlvula [45-46].....	181
3.1.35.	Tramo: Mànega [46-47].....	181
4.	CÀLCUL DELS TRAMS.	182
4.1.	CÀLCUL DELS TRAMS.	182
5.	PÈRDUES DE CARREGA I PRESSIÓ	183
5.1.	PÈRDUES DE CARREGA I PRESSIÓ	183
6.	CÀLCUL DEL COMPRESSOR	184
7.	MESURES.....	186
7.1.	MESURES.....	186
	PRESSUPOST.	186
1.	RESUM PRESSUPOST.	186
	PLANOLS.	187
	BIBLIOGRAFIA.	187

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NAU INDUSTRIAL

1. Memòria descriptiva.

1.1. Promotor

El promotor de la nau i les instal·lacions es sr. Agustí Fibla Royo amb NIF 12345678-A i domicili fiscal a la Av. Catalunya nº 4 Alcanar, Tarragona (43530).

1.2. Objectiu del projecte

Te per objectiu la redacció present projecte la descripció de les característiques bàsiques de l'edifici a projectar destinat a la construcció d'una nau industrial tot determinant les dades i criteris de càlcul utilitzats.

1.3. Emplaçament

La nau s'emplaçarà al polígon industrial Los Campets P21 d'Alcanar , amb CP: 43530 (Tarragona).

1.4. Condicions urbanístiques

1.4.1. Antecedents

L'ordenament urbanístic vigent actualment a la població d'Alcanar és el Pla General del municipi d'Alcanar, aprovat per la Comissió Provincial d'Urbanisme de les Terres de l'Ebre el 6 d'abril de 2005 i publicat al DOGC el 5 de maig de 2005.

El 15 de desembre de 2006, la Comissió d'Urbanisme de les Terres de l'Ebre aprova definitivament el text refós de la Modificació puntual del Pla General d'Alcanar i el Pla especial UA24a Los Campets, que regula el sector industrial, però amb una sèrie de prescripcions que es van incorporar en un text refós del març de 2007.

Segon l'exposat anteriorment, el solar que ens ocupa està catalogat de zona industrial amb possibilitat d'edificació industrial.

1.4.2. Condicions d'ordenació

Segons el text refós del pla general d'ordenació urbana d'Alcanar el solar queda afectat per les següents condicions:

- La parcel·la mínima serà de 1.400 m².
- L'edificabilitat màxima serà la que resulta d'aplicar 1 m²st/m²s a la totalitat de la parcel·la.
- L'altura permesa serà de 10 m equivalent a planta baixa i planta primera.
- L'ocupació màxima de la parcel·la per l'edificació es fixa en el 50%.
- Les edificacions es separaran 5 m a vials i 3 m a la resta dels lindars. Amb excepció de les inscrites en el Registre de la propietat amb anterioritat a l'aprovació inicial del present Pla General. En cas de mutu acord es podran adossar les edificacions de dos parcel·les veïnes, sempre que el projecte sigui unitari.

1.5. Característiques del solar

La parcel·la que ens ocupa queda qualificada segons el projecte de reparcel·lació A24a com a zona Urbana - Industrial entre mitgeres.

Queda identificada la parcel·la assenyalada amb el número 21 al plànol d'adjudicació de parcel·les resultants del Projecte de Reparcel·lació del Pla Especial Sector Industrial A24a Los Campets, del terme municipal d'Alcanar, de figura rectangular i de 1407,07 m² de superfície.

Afronta al Nord, amb parcel·la número 20, al Sud amb parcel·la número 22, a l'Est, part amb límit del sector, i part amb parcel·la número 2, de l' Institut Català del Sòl; a l'Oest, part amb parcel·la número 46, destinada a sistemes tècnics de l'Ajuntament d'Alcanar, i part amb la parcel·la número 37 destinada a vialitat.

El terreny afectat és rectangular, amb unes dimensions de 22 m de façana per 64 m de fons. Disposa d'accés des del carrer A del Polígon.

La topografia del terreny, presenta una orografia plana.

Dels assajos geotècnics realitzats en zones properes es determina, una tensió admissible 2 kp/cm², angle de fregament 30, cohesió 0 i pes específic del terreny 1.8.

No s'hi va trobar nivell freàtic el dia de fer l'estudi, per això no serà necessària la utilització de ciments sulfur- resistent a l'agressivitat nul·la.

1.6. Descripció general de la construcció.

L'edifici estarà format per una nau d'ús tipus industrial. Aquesta nau estarà alineada longitudinalment amb la parcel·la, amb una llargària de 40 m entre eixos i 10 metres de llum entre eixos.

Hi haurà una zona de separació de 5 metres respecte el vial principal.

La nau constarà d'estructura a base de pòrtics metàl·lics amb coberta inclinada (20%) de xapa tipus sandwich, amb tancaments de placa alveolar prefabricada de formigó armat tot disposant les portes i finestres segons es detalla en els plànols adjunts, els quals garanteixen una bona ventilació i il·luminació distribuïda en nau.

Constarà d'una zona en planta baixa dedicada a oficina i serveis, vestidor i magatzem. Sobre aquesta zona, hi haurà un altell que serà destinat a zona d'emmagatzematge.

Tot el conjunt estarà realitzat sobre fonamentació de formigó armat.

Quadre de superfícies útils:

Superfícies útils	
Zona	A (m ²)
Recepció Taller	29,33
Taller	293
Oficina	23,84
Serveis	5,76

Superfícies útils	
Zona	A (m2)
Serveis	5,76
Vestidor	5,78
Magatzem 1	11,68
Magatzem 2	48,26

1.7. Prestacions de l'edifici.

En compliment amb la normativa vigent s'estableixen els requisits segons les exigències bàsiques del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

1.7.1. Compliment del CTE HE Estalvi d'Energia.

HE 1. Limitació de demanda energètica.

Segons l'article 1.1. aquesta edificació quedarà exclosa de l'aplicació d'aquest reglament per tractar-se d'una instal·lació industrial, no residencial.

HE 2. Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques.

Segons l'article 1.1. aquesta edificació quedarà exclosa de l'aplicació d'aquest reglament per tractar-se d'una instal·lació industrial, no residencial.

HE 3. Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació.

Segons l'article 1.1. aquesta edificació quedarà exclosa de l'aplicació d'aquest reglament per tractar-se d'una instal·lació industrial, no residencial.

HE 4. Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària.

Es compliran les exigències del CTE amb la instal·lació d'un acumulador d'aigua calenta de captació solar.

HE 5. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica.

Segons l'article 1.1. no serà d'aplicació aquest reglament per ser aquesta construcció considerada una nau d'emmagatzematge amb una superfície construïda inferior a 10.000 m² .

1.7.2. Compliment del CTE HS Salubritat.

HS 1. Protecció Enfront de la humitat.

Seran d'obligat compliment les exigències del CTE

HS 2. Recollida i evacuació de residus.

No és d'aplicació al no tractar-se d'un edifici d'habitatges.

HS 3. Qualitat de l'aire interior.

Seran d'obligat compliment les exigències del CTE

HS 4. Subministrament d'aigua.

Seran d'obligat compliment les exigències del CTE

HS 5. Evacuació d'aigües.

Seran d'obligat compliment les exigències del CTE

1.7.3. Compliment del CTI SI Seguretat en Cas d'Incendi.

No és d'aplicació segons el CTE en el seu article 2 (part I). No és d'aplicació al tractar-se d'un edifici industrial on s'aplicarà el Reglament de seguretat contra incendis en edificis industrials.

“Se situa en l'Annex B de la present Memòria.”

1.7.4. Compliment del CTE SU Seguretat d'utilització.

SU 1. Seguretat enfront del risc de caigudes.

Seran d'obligat compliment les exigències del CTE

SU 2. Seguretat enfront del risc d'impacte o atrapament.

No procedeix, al ser una nau diàfana, on no hi ha superfícies acristallades, ni corredisses, no existeix aquest tipus de risc.

SU 3. Seguretat enfront del risc de aplastament.

No procedeix, al no existir aquest tipus de risc en aquest edifici.

SU 4. Seguretat enfront del risc d'il·luminació inadequada.

Seran d'obligat compliment les exigències del CTE .

SU 5. Seguretat enfront del risc per situacions d'alta ocupació.

No procedeix, al no existir aquest tipus de risc en aquest edifici.

SU 6. Seguretat enfront del risc per situacions de ofegament.

No procedeix, al no existir aquest tipus de risc en aquest edifici.

SU 7. Seguretat enfront del risc causat per vehicles en moviment

No procedeix, al no existir aquest tipus de risc en aquest edifici.

EL SU 8. Seguretat enfront del risc causat per l'acció del llamp.

Seran d'obligat compliment les exigències del CTE

2. Memòria constructiva

2.1. Sistemes constructius utilitzats.

2.1.1. Moviments de terres.

Es realitzaran per mitjans mecànics i comprendrà:

- Desbrossament i neteja del solar.
- Farciment de terres compactades per la anivellació del solar.
- Excavació de pous i rases de fonamentació.
- Excavació de rases per claveguerams.

2.1.2. Cimentació.

Els materials emprats en la fonamentació seran de formigó armat HA25 la resistència característica del qual serà de f_{ck} : 250 kg/cm² i acer f_{yk} : 4.100 kg/cm² per la qual està garantida la compatibilitat entre ells i el terreny, ja que no presenta aigües salinitoses ni qualsevol altre agent que perjudiqui als mateixos.

La fonamentació es realitzarà sobre sabates, de cant i costat especificat en plànols, esbiaixades entre si segons indiquen els plànols. Les sabates duran malles de diàmetre de entre 20 mm a 20 cm. I resta de càlculs especificats en plànols.

Les armadures de la fonamentació i elements enterrats aniran protegits amb una solera de 10 cm d'espessor amb formigó HA20 i un recobriment mínim d'armadura de 6 cm. El formigó es posarà en obra vibrant-lo. Els assajos de control de formigó seran realitzats per un laboratori de Índex u homologats en la classe A .

L'armadura serà B-400-SD Homologat. Totes les característiques i dimensions es troben perfectament reflectits en plànols.

El terreny on es pretén cimentar, se li preveu una resistència mínima de 1,5 kg/cm², basat en l'experiència d'anteriors colindants.

L'aïllament d'humitats s'aconseguirà mitjançant un encofrat de pedra de 15 cm d'espessor i una solera de formigó en massa de 15 cm.

2.1.3. Sanejament horitzontal

Les aigües de coberta es conduiran a través de tub de PVC, de diàmetres 200, 250 i 300 mm que es connectaran a la xarxa general.

L'arqueta sifònica serà enregistrable de 60 x 120 x 120 cm, construïda amb fàbrica de totxo perforat de 10 cm, amb morter i enlluïdes interiorment.

Al peu de cada un dels baixants de coberta, es construirà una arqueta de connexió de 60 x 60 x 80 cm de les mateixes característiques que les anteriors.

2.1.4. Estructura

Es projecten unes oficines i serveis en planta baixa i un magatzem en la entre planta amb pilar metàl·lics HEB, IPE d'acer S275 i tancament prefabricat de plaques alveolars de formigó armat.

L'estructura de la nau es realitzarà mitjançant pòrtics d'acer laminat S275, i corretges d'acer conformat S235, a més d'un forjat unidireccional per a cobrir la zona de la entre planta.

Els forjats compliran les especificacions contingudes en la Instrucció EHE i EF-96 i tindran autorització d'ús, així com la resta dels materials a emprar. Es realitzaran assajos de control pel laboratori homologat.

La perfilaria dels pòrtics serà del tipus HEB i IPE d'acer S275 amb el dimensionament i disposició que s'indica als plànols. Les soldadures dels pòrtics seran discontinues, per a aconseguir que les unions siguin rígides i semi articulades.

L'estructura metàl·lica estarà protegida amb morter de resistència al foc REI-90.

2.1.5. Paviment.

El paviment serà de formigó en planta i actuarà com a complement per al arriostament inferior de l'estructura. Serà de 15 cm de espessor amb formigó de resistència característica $f_{ck} = 200 \text{ kp/cm}^2$ i inclourà mallat electrosoldat 15x30 cm de 5 mm de diàmetre (AEH-500 N).

Aquest paviment tindrà un acabat superficial antipols realitzat amb mescla de cement Pòrtland i pols de quars, per millorar la resistència superficial a la abrasió i aconseguir un acabat polit.

2.1.6. Coberta.

El panell de coberta serà del tipus sandwich fabricat en continu, per injecció d'aïllant de poliuretà entre dos paraments metàl·lics de xapa d'acer galvanitzada i prelacada de 0,5 mm d'espessor. La densitat de la espuma serà d'un valor mig de 40 kg/m³.

L'espessor del panell serà de 30 mm amb un pes de 10,5 kg/m². El coeficient de transmissió tèrmica serà de 0.60 K(Kcal/m²·h·°C).

Es fixarà a les corretges mitjançant cargols. Aquestes seran del tipus Z conformat en fred d'acer S235.

Parcialment s'inclourà en la coberta un faldó de panell translúcid format per dues planxes de polièster reforçat amb fibra de vidre, essent la interior de color natural i la exterior de color blanc, col·locades similars als panells sandwich

La recollida d'aigües es realitzarà mitjançant un canal de xapa metàl·lica, tal com es detalla als plànols.

Els baixants seran de PVC de 16 cm de diàmetre col·locats entre dels pilars dels pòrtics i subjectats mitjançant abraçadores.

Es disposaran d'airejadors estàtics en cumbrera.

2.1.7. Tancaments

El tancament de la nau es realitzarà mitjançant placa alveolar prefabricada de formigó armat de 15 cm d'espessor. Aquests panells es muntaran entre els pilars dels pòrtics.

El muntatge vindrà detallat en els plànols.

S'inclouran als tancaments, la col·locació de pre- marcs metàl·lics als forats on hi haurà les portes i finestres, i de remats de coronament amb xapa 1 mm d'espessor.

2.1.8. Fusteria.

2.1.8.1. Metàl·lica.

Comprèn el subministrament de col·locació de:

- Dues portes metàl·liques de dos fulles basculants, les seves dimensions seran de 455 x 470 mm i 35 mm d'espessor.
- 4 finestres de façana amb mides 1,5 x 1,2 m.

- Una Finestra de 2,5 m x 1.5 m connectant les oficines amb la recepció del taller.

2.1.8.2. Fusta.

Comprèn el subministrament de col·locació de:

- 4 portes de 1 m x 2,10 m per a les oficines, serveis, vestidor i magatzem. Seran de fusta proveïda amb els seus serratges i marcs.

2.1.9. Ferreteria

Les baranes metàl·liques es faran de una altura no inferior de 90 cm.

2.1.10. Sanejament

Els desplaçaments horitzontals dels albellons es faran amb tub de PVC i una pendent mínima del 1,5 %.

La xarxa de clavegueram serà de PVC de secció circular, assentada sobre solera de formigó.

Previ a la connexió de la xarxa de clavegueram, es col·locarà arqueta sifònica, amb tapa per a la presa de mostres.

No hi ha aigües residuals de producció.

2.1.11. Fontaneria i aparells sanitaris.

La línia de presa general serà de tub d'acer galvanitzat, enterrada, protegida amb tub de fibrociment, des de la xarxa general fins al comptador.

La distribució interior es farà amb tubs de coure. S'independitzaran les sales humides. Els sanitaris seran de la marca Roca models Victòria amb aixetes de monocomandament model T10.

2.1.12. Producció d'aigua calenta sanitària

La generació d'aigua calenta es realitzarà mitjançant acumuladors , que captaran l'energia solar i escalfaran aquesta.

2.1.13. Presa de Terra

Es regirà amb l'establer en el projecte de Baixa Tensió.

3. Càlculs.

La determinació i l'anàlisi de les sol·licitacions s'ha portat a terme mitjançant el programa de càlcul NOU METAL 3D de CYPE Ingenieros SA.

L'anàlisi de les sol·licitacions s'han realitzat mitjançant el càlcul espacial en 3D, per mètodes matricials de rigidesa, formant les barres els elements que defineixen l'estructura pilars, pilarets, dintells, bigues de lligat i creus de Sant Andreu.

Inclou a més, el càlcul i dimensionat d'unions i la integració del càlcul i dimensionat de plaques d'ancoratge i fonamentació.

Ha estat tot un repte la utilització d'aquest software alhora que una satisfacció personal el poder haver après el seu funcionament.

Com a pas previ a la introducció de dades al NM3D s'utilitzarà el programa Generador de Pòrtics. En aquest mòdul es definirà la geometria de la nau tot indicant les condicions i situació de l'estructura.

3.1. Dimensions.

La Nau tindrà 10 metres de llum i 40 metres de llarg. L'altura dels pilars dels pòrtics serà de 8 metres. El pendent de coberta serà 20 %, donant una altura màxima de 9 metres. La separació entre pòrtics serà de 5 m entre eixos. Els perfils de les corretges de coberta seran, degut al bon rendiment que donen, del tipus conformats en Z.

Els càlculs que a continuació es presenten, estan sense ponderar. Seran hipòtesis que després el programa les combinarà amb els coeficients següents:

Tipus d'acció	Situació permanent y transitòria			Situació accidental	
	Favorable	Desfavorable		Favorable	Desfavorable
Permanent (peso propi)	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.60$ $\gamma_Q = 1.50$ $\gamma_Q = 1.35$	c. reduït c. normal c. intens	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Variable (sobrecarrega, vent)	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 1.80$ $\gamma_Q = 1.60$ $\gamma_Q = 1.50$	c. reduït c. normal c. intens	$\gamma_Q = 0.00$	Sobrecarrega: $\gamma_Q = 1.00$ vent: $\gamma_Q = 0.00$
Accidental (sisme)				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$

3.2. Dades de l'obra.

A continuació es detallen les dades introduïdes al Generador de Pòrtics:

La longitud de la nau es de 40 m, amb una separació entre pòrtics de 5 m, això fa un total de 9 pòrtics, el que es el mateix a dir 8 vanos.

3.2.1. Segons el CTE DB SE-AE:

Tindrem un tancament de coberta de 0.15kN/m² de pes i una sobrecàrrega de 1kN/m² de manteniment.

La Nau estarà situada en una zona eòlica C amb velocitat bàsica del vent de 29 m/s. Amb grau d'aspresa IV corresponent a (Zones urbanes, Industrials o Forestals).

La nau tindrà dues portes i 4 finestres que per als càlculs seran expressats com obertures.

Per a introduir aquestes obertures al programa, necessitem l'àrea total i l'altura mitja ponderada.

- L'àrea total serà la suma de les àrees de les obertures a la cara d'estudi.

- L'altura mitja ponderada en la cara d'estudi serà el sumatori de cadascuna de les àrees multiplicada per l'altura al seu centre de gravetat i dividit per l'àrea total.

En la part frontal de la nau tenim una porta de aproximadament 5 x 5 m a una altura al centre de gravetat 2,5 m i 4 finestres de 1,5 x 1,2 m, dues amb centre de gravetat situat a 1,8 m i dues amb centre de gravetat situat a 5,4 m, per tant :

$$\text{L'àrea total Frontal serà: } (5 \cdot 5) + (4 \cdot 1,5 \cdot 1,2) = \boxed{32,2 \text{ m}^2}$$

$$\text{L'altura mitja ponderada serà : } \frac{(5 \cdot 5 \cdot 2,5) + (2 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,8) + (2 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 5,4)}{32,2} = \boxed{2,75 \text{ m}}$$

En la part del darrere, tenim solament una porta que comunica a l'exterior, amb mesures de 5 x 5 m i altura al centre de gravetat de 2,5 m, per tant:

$$\text{L'àrea total del darrere serà: } (5 \cdot 5) = \boxed{25 \text{ m}^2}$$

$$\text{L'altura mitja ponderada serà: } \boxed{2,5 \text{ m}}$$

La nau estarà situada en una zona climàtica hivernal 2 i altitud topogràfica aproximada de 55 m. L'exposició al vent serà Normal.

3.3. Corretges de coberta.

Segons l'apartat 4.3.3.1 del CTE DB SE permetrem una fletxa màxima de les corretges de L/300. S'intentarà en el moment del muntatge que aquestes formin una biga continua de 3 o més vanos i aniran fixades als dintells amb cargols.

El tipus de perfil serà de conformat en fred del tipus Z i d'acer S235.

3.3.1. Separació de les Corretges.

La distància entre dues corretges consecutives serà la longitud del dintell menys el que ocupi el canaló, uns 20 cm. També li restarem la distància entre l'última correteja i el punt més alt, uns 10 cm per al panell sandvitx.

Aquesta distància útil, s'ha de dividir per 1.80 m que es la distància de separació estàndard en els panells del tipus sandwich.

Els dintells tenen una longitud aproximada de 5,1 m. Si li restem uns 20 cm del canaló més uns 10 cm de separació de la última correteja al punt més alt, tenim una amplada útil de 4.8 m.

$$5,1 - 0,2 - 0,1 = \boxed{4,8 m}$$

$$\frac{4,8}{1,8} = 2,67 \approx \boxed{3 \text{ vanos}}$$

$$\frac{4,8}{3} = \boxed{1,6 m}$$

La separació entre correteges serà de 1,6 m.

3.3.2. Característiques de les corretges.

Per una separació de 1,6 m entre corretges, els resultat obtinguts son:

Perfil ZF 200 x 2

Pes: 0.04 kN/m²

Percentatge d'aprofitament:

Tensió= 90.63 %

Fletxa = 84.88%

3.3.3. Tipologia de la nau.

Els pòrtics seran bi - encastrats i traslacional.

3.4. Càlcul de les accions sobre l'estructura.

Les accions vindran definides des del Generador de Pòrtics, però s'intentarà explicar com les obté el programa.

Les accions es classificaran en dos tipus, les gravitatòries (permanents) i les ocasionades per l'acció del vent (Variables).

3.4.1. Cargues gravitatòries.

3.4.1.1. Carga permanent

Per una part tenim el pes propi dels elements estructurals, aquests aniran en funció del tipus de perfil.

També tenim el pes propi degut al tancament de coberta. Aquest serà la suma del pes del panell sandvitx més el pes de les corretges i multiplicat per la longitud d'influència que suporta cada dintell.

Cada dintell suporta la meitat de la banda de coberta fins al següent pòrtic per davant i pel darrera, es a dir, la distància entre pòrtics. En els dintells dels extrems, aquesta longitud serà la meitat, ja que no tenen continuïtat o be per davant o per darrera. Així tindrem unes longituds de 5 i 2,5 m respectivament.

El perfil ZF 200 x 2 pesa 0,0601 kN/m. Si hem dimensionant a una separació de 1,6 metres (apartat 3.2.1), tenim que el pes que transmeten les corretges als dintells es de 0,03756 kN/m \approx 0,04 kN/m

El pes del panell de tancament tipus sandvitx es de 0.15 kN/m² i el pes que infereixen les corretges als dintells es de 0.04 kN/m² llavors:

$$\text{Pòrtics central } (0.15 + 0.04) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 5 \text{ m}^2 = \boxed{0.95 \frac{\text{kN}}{\text{m}}}$$

$$\text{Pòrtics laterals } (0.15 + 0.04) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2.5 \text{ m}^2 = \boxed{0.475 \frac{\text{kN}}{\text{m}}}$$

3.4.1.2. Sobrecàrrega d'ús.

Segons la taula 3.1 del Document Bàsic de Seguretat Estructural del Codi tècnic de la Edificació (RD 314/2006) Accions en la Edificació (DB SE – AE) per a una coberta accessible únicament per a conservació i manteniment amb una inclinació inferior a 20 ° es te una sobrecàrrega d'us de 1 kN/m².

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin torzados) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Cada dintell suporta la meitat de la banda de coberta fins al següent pòrtic per davant i pel darrera, es a dir, la distància entre pòrtics. En els dintells dels extrems, aquesta longitud serà la meitat, ja que no tenen continuïtat o be per davant o per darrera. Així tindrem unes longituds de 5 i 2,5 m respectivament per tant:

$$\text{Sobrecàrrega d'us en els pòrtics centrals: } 1 \frac{kN}{m^2} \cdot 5m = \boxed{5 \frac{kN}{m}}$$

$$\text{Sobrecàrrega d'us en els pòrtics laterals: } 1 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,5m = \boxed{2,5 \frac{kN}{m}}$$

3.4.1.3. Sobrecarrega de neu

Es seguirà l'epígraf 3.5.1 del CTE DB SE - AE, apartat 2.

La càrrega de neu per unitat de superfície en projecció horitzontal q_n serà:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

On

μ = és el coeficient de forma de la coberta.

S_k = és el valor característic de la carrega de neu sobre un terreny horitzontal.

- Càlcul de μ .

Segons l'apartat 2 de sub epígraf 3.5.3 per un faldó limitat inferiorment per cornises i en el que no hi ha impediment al pas de la neu, el factor de forma tindrà un valor de 1 per a cobertes amb inclinació menor de 30°.

Per tant el nostre coeficient de factor de forma μ serà 1.

- Càlcul de S_k .

Per calcular el valor característic de la carrega de neu hem d'anar a la taula E.2 de l'annex 3 del CTE DB SE – AE .

La nostra nau estarà en una zona climàtica 2 i amb una altitud de 55 m, hem d'interpol·lar per entre els valors de 0 i 200 m d'altitud per una zona climàtica 2.

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m ²)							
Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2

Fent una interpolació a 55 metres el valor de $S_k = 0,4275 \text{ kN/m}^2$

Per ser més exactes, aquest valor el multiplicarem per el cosinus de l'angle que forma el dintell, que en el nostre cas serà :

$$\alpha = \arctg\left(\frac{1}{5}\right) = 11,31$$

$$\text{El valor } S_k \text{ serà} = 0,4275 \cdot \cos(11,31) = 0,4275 \cdot 0,98 = 0,4192 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Per tant, la sobrecàrrega de neu en els pòrtic centrals serà:

$$0,4192 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 5 \text{m}^2 = 2,095 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \approx 2,1 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

I la sobrecàrrega de neu en els pòrtics extrems serà:

$$0,4192 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,5 \text{m}^2 = 1,047 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \approx 1,05 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Efectivament el programa ens dona aquests dos valors de sobrecàrrega de neu.

Segons l'apartat 4 dels sub epígraf 3.5.3 del CTE DB SE – AE “coeficient de forma”, diu que s'han de considerar les possibles distribucions asimètriques de la neu sobre la coberta degut al vent.

Concretament se'ns diu que hem de reduir a la meitat el factor de forma en les parts en que l'acció sigui favorable.

Els valor de les dues noves hipòtesis queden recollits en la següent taula:

		Asimetria Esquerra	Asimetria Dreta
Dintells centrals	Dreta	2,1 kN/m	1,05 kN/m
	Esquerra	1,05 kN/m	2,1 kN/m
Dintells Laterals	Dreta	1,05 kN/m	0,525 kN/m
	Esquerra	0,525 kN/m	1,05 kN/m

3.4.2. Carregues de Vent

Per al càlcul de les carregues del vent, ens remetem al l'epígraf 3.3 del CTE DB SE AE .

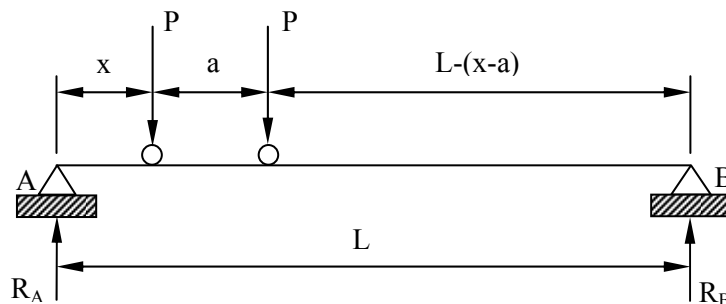
3.4.3. Càlcul de la biga carril i el Pont Grua.

La biga carril es pot projectar com biga isostàtica o com una biga contínua; com a biga contínua resulta un càlcul més favorable; però constructivament sol ser pitjor per haver-se d'executar en obra les unions de la mateixa.

El model de càlcul optat serà el de biga isostàtica.

3.4.3.1. Biga Isostàtica sotmesa a 2 càrregues mòbils iguals.

3.4.3.1.1. CÀLCUL RESISTENT.



- Les cargues son iguals
- La separació es constant
- Les cargues P son accions que les rodes del carro o pont fan sobre l'estructura.

Es vol calcular el valor del moment màxim i la posició del tren de càrregues. És un problema senzill de màxims i mínims.

Al ser les càrregues puntuals, el màxim moment es produirà sota una de les dues rodes. Suposem que sigui la de l'esquerra.

$$M = R_A \cdot x$$

$$R_A = \frac{P}{L} \cdot [(L - x - a) + (L - x)] = \frac{P}{L} \cdot (2L - 2x - a)$$

$$M = \frac{P}{L} \cdot (2L - 2x - a) \cdot x \rightarrow \boxed{M = \frac{P}{L} \cdot (2Lx - 2x^2 - ax)} \quad [1]$$

$$\frac{dM}{dx} = P \cdot (2L - 4x - a) = 0 \rightarrow 2L - 4x - a = 0 \rightarrow \boxed{x = \frac{L}{2} - \frac{a}{4}} \quad [2]$$

Combinant 1 i 2 resulta:

$$M_{MAX} = \frac{P}{2L} \cdot \left(L - \frac{a}{2} \right)^2$$

La reacció màxima resulta quant una de les rodes està sobre Ra i val:

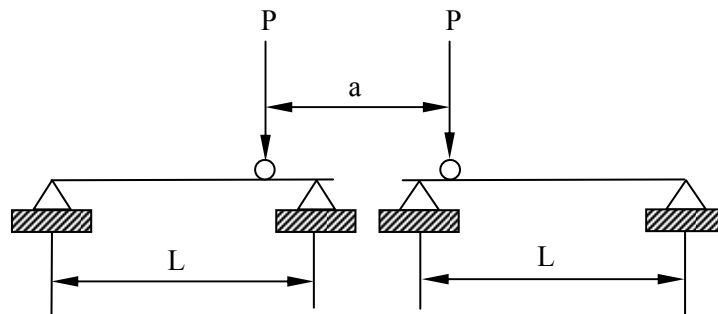
$$R_{MAX} = P + \frac{P \cdot (L - a)}{L}$$

Aquesta reacció s'utilitza per al càlcul dels pilars sobre els quals s'aguanta la biga.

Aprofundint més, es demostra que la fórmula sols seria vàlida quant:

$$a < 0,586L$$

Per a $a > 0,586L$ el M_{MAX} es produeix quant una de les rodes està en el centre del vano i val:



$$M_{MAX} = \frac{P \cdot L}{4}$$

L'altra roda actua sobre la biga veïna, independent de la que estem calculant.

$$\begin{aligned} a < 0,586L &\rightarrow M_{MAX} = \frac{P}{2L} \cdot \left(L - \frac{a}{2} \right)^2 \\ a > 0,586L &\rightarrow M_{MAX} = \frac{P \cdot L}{4} \end{aligned}$$

La distància (a) la dóna el fabricant de la grua.

3.4.3.1.2. CÀLCUL DE DEFORMACIONS.

Les bigues que suporten grues tenen unes exigències de limitació de fletxes molt grans:

$f \leq L/750$ fletxes verticals

$f \geq L/1000$ fletxes horitzontals

Les Fórmules que donen les fletxes son:

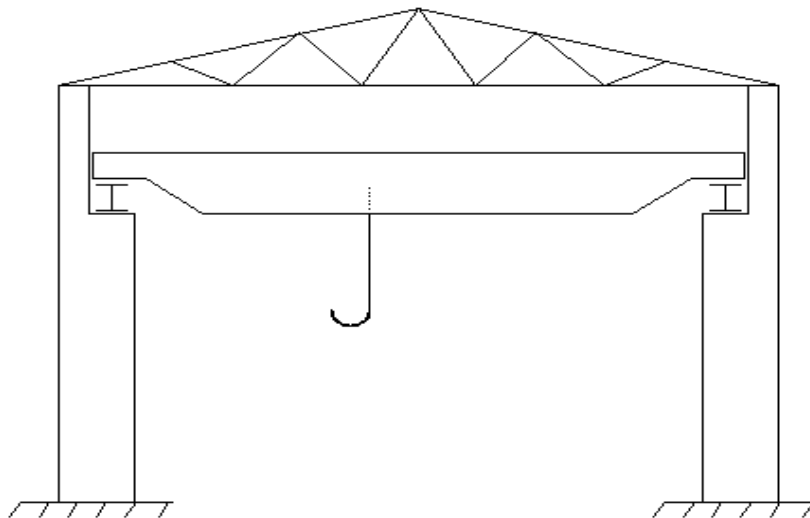
$$a \leq 0,65L \rightarrow f_{MAX} = \frac{P \cdot (L - a) \cdot [3L^2 - (L - a)^2]}{48 \cdot E \cdot I_z}$$

$$a \geq 0,65L \rightarrow f_{MAX} = \frac{P \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_z}$$

3.4.3.2. Biga carril

Les bigues carrils, suporten l'acció dels ponts grua. El pont grua és un dels mitjans més utilitzats per al transport primeres matèries, productes acabats, etc., d'un lloc a un altre, en una nau industrial.

Té 2 moviments perpendiculars entre si: longitudinal o (translació del pont) i transversal o (translació del carro). Amb els 2 moviments el ganxo de la grua recorre tota la superfície de la nau.

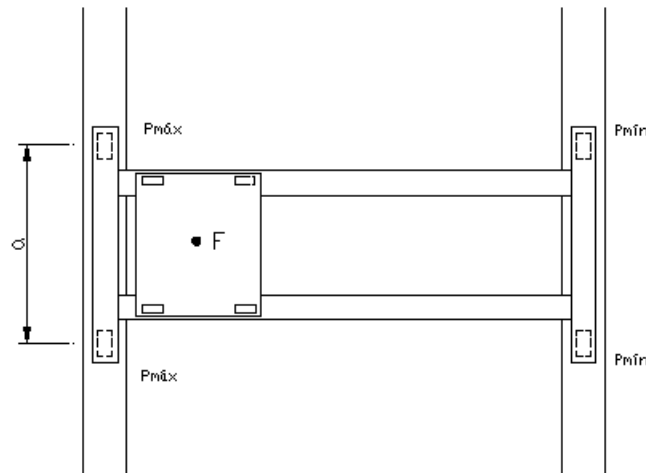


3.4.3.3. Accions que produeixen el Pont Grua.

La càrrega a elevar, el pes propi del pont i del carro de la grua i les possibles frenades longitudinals del pont i transversals del carro, produeixen unes accions sobre les bigues carrils que aquestes han de ser capaces de suportar.

Generalment, els ponts grua tenen 4 rodes, 2 rodes en cada tester. Com que el carro pot recórrer el pont d'un extrem a l'altre, la màxima pressió de les rodes del pont sobre la biga carril es produeix quan el carro està en un extrem.

Les altres 2 rodes tindran llavors accions mínimes.



La P_{max} , P_{min} i la distància entre rodes (a) són subministrades pel fabricant del pont-grua en els catàlegs comercials.

La Nau que ens ocupa, tindrà un pont grua monorail de 5 Tn de la marca JASO. Segons les característiques del catàleg comercial subministrat per l'empresa, tenim:

Capacitat 5000 Kg

Llum = 10 m

$P_{max}/roda = 2905 \text{ Kg}$

$P_{min}/roda = 645 \text{ Kg}$

Separació de rodes (a) = 1.7m

Les carregues horitzontals de frenat transversals són 1/10 de les verticals

El fabricant ens diu que la biga carril serà IPE 300 + quadrat de 40 x 30 mm

3.4.3.4. Accions del pont grua.

Les accions a introduir al programa de càlcul seran:

$$P_{\max} = 2905 \text{ Kg} \cdot 2 = 5810 \text{ Kg} \rightarrow 58,1 \text{ kN}$$

$$P_{\min} = 645 \text{ Kg} \cdot 2 = 1290 \text{ Kg} \rightarrow 12,9 \text{ kN}$$

$$\frac{P_{\max}}{10} = 5,81 \text{ kN}$$

$$\frac{P_{\min}}{10} = 1,29 \text{ kN}$$

Es crearan dues hipòtesis de sobrecàrrega :

Sobrecàrrega d'us 1

$$\text{Pont a l'esquerra } P_{\max} \text{ i } \frac{P_{\max}}{10}$$

$$\text{Pont a la dreta } P_{\min} \text{ i } \frac{P_{\max}}{10}$$

Sobrecàrrega d'us 2

$$\text{Pont a l'esquerra } P_{\min} \text{ i } \frac{P_{\max}}{10}$$

$$\text{Pont a la dreta } P_{\max} \text{ i } \frac{P_{\max}}{10}$$

Aquestes hipòtesis seran no combinables entre elles.

3.5. Cargues en la entreplanta

Tenim dues carregues en la entreplanta, la del pes propi i la sobrecàrrega d'us.

3.5.1. Pes propi

El pes propi d'un forjat compost de vòvedes de 22 cm i una capa de compressió de 4 cm, està sobre uns 3kN/m²

3.5.2. Sobrecàrrega d'us.

Segons la taula 3.1 del CTE DB SE AE per a un traster tenim que considerar una sobrecàrrega d'us de 3kN/m². S'ha considerat com a traster, perquè s'utilitzarà per emmagatzemar.

4. Plec de condicions

4.1. Definició i abast del plec

4.1.1. Interpretació del present plec de condicions

El present plec tendeix a unificar criteris i establir normes definides en les obres que es realitzaran en el present projecte. S'establiran els criteris que s'han d'aplicar en la execució de les obres; també s'han de fixar les característiques i assaigs dels materials a fer servir, les normes que s'han de seguir en la execució de les distintes unitats de obra, les proves previstes per a la recepció, les formes de mesura i abonament de les obres i el termini de garantia.

4.1.2. Objectiu del plec de condicions.

El plec inclourà les prescripcions tècniques que han de regir en la execució de les obres del nostre projecte, així com les condicions facultatives, econòmiques i legals. Seran objecte de estudi totes les obres incloses al pressupost, abraçant tots els oficis i materials que es facin servir en ella.

4.1.3. Documents que defineixen l'obra

Seràn quatre els documents que definiran l'obra: Memòria, Plànols, Plec de Condicions i Pressupost.

- A la Memòria es descriuen amb detalls les obres e instal·lacions.
- Als Plànols es definirà la situació de la zona residencial, estructura i detalls constructius, així com les instal·lacions.
- Al Plec de Condicions es farà una descripció de les obres o extracte de la Memòria Descriptiva.
- Al Pressupost es definiran, tot especificant el seu nombre, les unitats de obra completes.

El Contractista encarregat de la realització de les obres estarà obligat a seguir estrictament tot l' especificat en present plec.

4.1.4. Abast de la documentació

Els diversos annexes i documents del present projecte es complementen mútuament. En conseqüència, una obra que vingui indicada als plànols i pressupost i que no vingui indicada als altres documents, ha de ser executada pel Contractista sense indemnització alguna per part del propietari. El mateix s'entén per tots els treballs accessoris no indicats a plànols i documents, però generalment admesos com necessaris al complement normal de execució de una obra de qualitat irrefutable.

4.1.5. Descripció general de les obres .

Les obres corresponents a la edificació de les naus industrials i a la posta en servei de les seves instal·lacions són:

- Neteja i desbrossament del terreny.
- Excavació de rases i pous.
- Cimentacions.
- Soleres.
- Estructura formigó i/o metàl·lica.
- Tancaments.
- Particions.
- Revestiments.

En la realització de totes les obres es tindrà en compte tota la informació donada en tots els documents del projecte.

Les obres a realitzar comprenen els treballs d'excavacions, desterrament i explanació del solar fins a la cota de edificació; construcció de ciments i muntatge de pilars, pòrtics, tancaments, paviments, tabaqueria, en general l'edificació de la nau industrial al complet; i tot tipus d'obres pròpies de la execució d'aquest projecte, en el que trobarem en cas de dubte tota la informació necessària en tots els documents del projecte, principalment als Plànols.

4.1.6. Compatibilitat i relació entre els citats documents

Els quatre documents que defineixen aquest projecte són compatibles entre sí i a més es complementen uns als altres. S'ha de procurar que només amb l'ajuda dels Plànols i del Plec de Condicions es pugui executar totalment el projecte.

En quan al ordre de prioritat dependrà del aspecte que es consideri. Si es mira des de un punt de vista tècnic - teòric, el document més important és la Memòria i en especial els càlculs, seguit dels Plànols. Si es mira des de el punt de vista jurídic - legal, serà el Plec de Condicions el document més important.

4.1.7. Disposicions a tenir en compte.

El Adjudicatari haurà de atènyer-se en la adjudicació de la obra a les condicions especials donades als documents que a continuació se expressen, respecte a condicions dels materials i forma de execució els treballs i assaigs a que han de sotmetre's:

Real Decret 314/2006 per el que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i modificacions del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y correcció d'errors del BOE de 25 de gener de 2008:

CTE DB – SE:

- DB-SE: Seguretat Estructural
- DB-SE AE: Acciones en la Edificació
- DB-SE C: Fonamentació
- DB-SE A: Acer

Seguretat e higiene:

- Llei de 31/1995, de 8 de Novembre de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 de octubre, pel que se estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

Instrucció EHE: “ Instrucció de Formigó Estructural”.

Altres:

- Reglament general de contractació, segons decret 3410/75 del 25 de novembre.
- Pla General de Ordenació Urbana de d'Alcàntar

4.2. Condicions generals facultatives.

4.2.1. Direcció Facultativa.

4.2.1.1. Direcció Facultativa.

La direcció Facultativa de les obres e instal·lacions recau en l'Enginyer que subscriu, excepte posterior acord amb la Propietat.

4.2.1.2. Facultats de la Direcció Facultativa

A més de les facultats particulars que corresponen a la Direcció Facultativa, expressades en els punts següents, és missió específica seva la direcció i vigilància dels treballs que es realitzin, amb autoritat tècnica legal, completa e indiscutible sobre les persones i coses situades en obra i amb relació amb els treballs que per la execució del contracte es portin a terme podent inclòs amb causa justificada, recusar en nombre de la propietat al Contractista, si considera que al adoptar aquesta solució és útil i necessari per la deguda marxa de la obra.

Amb aquest fi el Contractista s'obliga a designar els seus representants d'obra, els quals atendran en totes les observacions e indicacions de la Direcció Facultativa, així mateix el Contractista s'obliga a facilitar a la Direcció Facultativa la inspecció i vigilància de tots els treballs i a proporcionar la informació necessària sobre l'incompliment de les condicions de la contracta i el ritme de realització dels treballs, tal com està previst en el pla de obra.

A tots aquests efectes el Adjudicatari estarà obligat a tenir a l'obra durant la execució dels treballs el personal tècnic, els capatassos i encarregats necessaris que a judici de la Direcció Facultativa siguin necessaris per a la deguda conducció i vigilància de les obres e instal·lacions.

4.2.1.3. Responsabilitats de la Direcció Facultativa en el retard de la obra

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis de la obra estipulats, al·legant com a causa la carència de plànols i ordres de la Direcció Facultativa, a excepció del cas en la Contracta, en us de les facultats que en aquest punt se li concedeixi els hagi sol·licitat per escrit a la Direcció Facultativa i aquesta no els hi hagi entregat. En aquest únic cas, el Contractista quedarà facultat per recorre entre els amigables componedors prèviament designats, els quals decidiran sobre la procedència o no del requeriment; en cas afirmatiu, la Direcció Facultativa serà la responsable del retard sofert, però únicament en les unitats de obra afectades pel requeriment del Contractista i les subsegüents que amb elles estiguessin relacionades.

4.2.1.4. *Canvi del Director d' Obra*

Des que es doni inici a les obres, fins la seva recepció provisional, el Contractista designarà un cap de obra com representant seu autoritzat, que cuidarà que els treballs siguin portats amb diligència i competència.

Aquest cap estarà expressament autoritzat pel Contractista per percebre notificacions de les ordres de serveis i de les instruccions escrites o verbals emeses per la Direcció Facultativa i per assegurar que tals ordres s'executen.

Així mateix estarà expressament autoritzat per firmar i acceptar les mesures realitzades per la Direcció Facultativa.

Qualsevol canvi que el Contractista desitgi efectuar respecte al seu representant i personal qualificat i en especial del cap de obra haurà de comunicar-lo a la Direcció Facultativa, no poden produir el relleu fins la acceptació de la Direcció Facultativa de les persones designades.

Quan es falti a l'anteriorment prescrit, es consideraran vàlides les notificacions que s'efectuïn al individu de major categoria tècnica dels empleats i empresaris de les obres, i en absència de tots aquells, les dipositades en la residència designada com oficial del Contractista en el contracte de adjudicació, encara que en absència o negativa del rebut per part dels dependents de la Contracta.

4.2.2. **Obligacions i drets del Contractista**

4.2.2.1. *Obligacions i drets del Contractista*

El Director d'Obra podrà exigir al Contractista la necessitat de sotmetre a control tots els materials que s'han de col·locar en les obres, sense que aquest control previ sigui una recepció definitiva dels materials.

Igualment té el dret a exigir quants catàlegs certificats, mostres i assajos que estimi oportuns per assegurar la qualitat dels materials.

Una vegada adjudicats la obra definitiva i abans de la seva instal·lació, el Contractista presentarà al tècnic encarregat, els catàlegs, mostra, etc., que es relacionen en aquest plec, segons els distints materials. No es podran fer servir materials sense que prèviament hagin estat acceptats per la Direcció d'Obra. Si el fabricant no reuneix la suficient garantia a judici del Director d' Obra, abans de instal·lar-se comprovarà les seves característiques en un laboratori oficial, en el que es realitzaran les proves necessàries.

El control previ no constitueix la seva recepció definitiva poden ésser rebutjats per la Direcció de l'obra encara després de col·locats si no compleixen amb les condicions exigibles al present Plec de Condicions havent de ser reemplaçats per altres que compleixen amb les qualitats exigibles i a càrrec de la Contracta.

4.2.2.2. *Remissió de sol·licitud de ofertes*

Per la Direcció Facultativa es sol·licitaran ofertes a les Empreses especialitzades del sector per la realització de les instal·lacions especificades en el present projecte, per lo qual es posarà a disposició dels oferents un exemplar del citat projecte o un extracte amb les dades suficients. En cas de que el oferent ho estimi de interès haurà de presentar a demés de la mencionada, la o les solucions que recomani per resoldre la instal·lació. El termini màxim fixat per la recepció de les ofertes serà de un mes.

4.2.2.3. Presència del Contractista a la obra

El Contractista, per si o per mitjà dels seus representants o encarregats estarà a l'obra durant la jornada legal de treball i acompanyarà a la Direcció Facultativa en les visites que farà a la obra durant la jornada laboral.

Per si mateix, o per mitjà dels seus representants, assistirà a les reunions d'obra que es convoquin, no podent justificar per motiu d'absència cap reclamació a les ordres creuades per la Direcció Facultativa en el transcurs de les reunions.

4.2.2.4. Oficina d'obra

El Contractista habilitarà una oficina d'obra en la que existirà una taula o taulell adequat per estendre i consultar sobre ell els plànols. En aquesta oficina tindrà sempre el Contractista una còpia autoritzada de tots els documents del projecte que li hagin estat facilitats per la Direcció Facultativa i el llibre de ordres.

4.2.2.5. Residència del Contractista

Des de que es doni començament a les obres fins a la seva recepció definitiva, el Contractista o un representant seu autoritzat haurà de residir en un punt pròxim al de execució dels treballs i no podrà absentar-se de ell sense previ coneixent de la Direcció Facultativa i notificant-li expressament la persona que, durant la seva absència, li hagi de representar en totes les seves funcions. Quan es falti a lo anteriorment prescrit es consideraran vàlides les notificacions que se efectuïn al individu més caracteritzat o de major categoria tècnica dels empleats u operaris de qualsevol branca que, com dependents de la Contracta, intervinguin en les obres i, en absència de ells, les dipositades a la residència designada com oficial, de la Contracta en els documents del projecte, encara que en absència o negativa per part dels dependents de la Contracta.

4.2.2.6. Recusació pel Contractista del personal nomenat per la Direcció Facultativa

El Contractista no podrà acusar al persona tècnic de qualsevol índole, dependent de la Direcció Facultativa o de la propietat, encarregat de la vigilància de les obres, ni demanar per part de la propietat es designin altres facultatius pels reconeixements i mesures. Quan es cregui perjudicat amb els resultats d'aquests, procedirà de acord amb lo estipulat al punt 4.2.3.2, però que sense per aquesta causa pugui interrompin-se la marxa dels treballs.

4.2.3. Treballs, materials i medis auxiliars

4.2.3.1. Llibre de ordres

El Contractista tindrà sempre a la oficina de la obra i a la seva disposició de la Direcció Facultativa un llibre de ordres amb les seves fulles foliades per duplicat i visat pel col·legi professional corresponent. Al llibre es redactaran totes les ordres que la Direcció Facultativa cregui oportú donar al Contractista per que adopti les mesures de tot gènere que puguin sofrir els obrers.

Cada ordre haurà de ser firmada per la Direcció Facultativa i pel Contractista o pel seu representant en obra, la còpia de cada ordre quedarà en poder de la Direcció Facultativa.

El fet de que en el llibre no figurin redactades les ordres que ja preceptivament tenen la obligació de complimentar el Contractista d'acord amb lo establert en les normes oficials, no suposa atenuant algú per les responsabilitats que siguin inherents al Contractista, no podrà tenir en compte cap conteniment o document que no hagi quedat mencionat en el seu moment oportú en el llibre de ordres.

4.2.3.2. *Reclamacions contra la Direcció Facultativa*

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres de la Direcció Facultativa només podrà presentar-les a través de la mateixa davant la Propietat, si elles són de ordre econòmic i d'acord amb condicions estipulades al Plecs de Condicions corresponents; contra disposicions de ordre tècnic o facultatiu de la Direcció Tècnica, no s'admetrà reclamació alguna, poden el Contractista salvar les seves responsabilitats, si lo estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida a la Direcció Facultativa el qual podrà limitar la seva contestació al acusament de rebut, que en tot cas serà obligatori per aquest tipus de reclamacions.

4.2.3.3. *Acomiadaments per insubordinació, incapacitat i mala fe*

Per falta de respecte i obediència a la Direcció Facultativa o al personal encarregat de la vigilància de les obres, per manifesta incapacitat, o per actes que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, el Contractista tindrà obligació de acomiadar als seus dependents i operaris a requeriment de la Direcció Facultativa.

4.2.3.4. *Ordre dels treballs*

El Director d'Obra fixarà l'ordre que hagin de seguir-se en la realització de les distintes parts que componen aquest Projecte, així com les normes a seguir en tot lo no regulat al present Projecte.

En general, la determinació del ordre dels treballs serà facultat potestativa de la Contracta, excepte aquells casos en que, per qualsevol circumstància de ordre tècnic o facultatiu, estimi convenient la seva variació la Direcció.

Aquestes ordres hauran de comunicar-se precisament per escrit a la Contracta i aquesta estarà obligada al seu estricte compliment, sent directament responsable de qualsevol dany o perjudici que pogués sobrevenir pel seu incompliment.

4.2.3.5. *Replanteig*

Abans de donar començament les obres, la Direcció Facultativa auxiliada del personal subaltern necessari i en presència del Contractista o del seu representant, procedirà al replanteig general de la obra. Una vegada finalitzat el mateix, s'aixecarà acte de comprovació del replanteig.

Els replanteigs de detall es portaran a terme d'acord amb les instruccions i ordres de la Direcció Facultativa, qui realitzarà les comprovacions necessàries en presència del Contractista o del seu representant.

El Contractista es farà càrrec de les estaques, senyals i referències que es deixin al terreny com a conseqüència del replanteig.

El Contractista està obligat a satisfer les despeses de replanteig, tant en general com parcials, i successives comprovacions. Així mateix, seran per compte del Contractista els que originin el lloguer o adquisició dels terrenys per dipòsits de maquinària i materials, els de protecció de materials i obra contra tot deteriorament, dany o incendi, complint els requisits vigents per emmagatzematge de carburants des de els punts de vista de seguretat i accidents, els de neteja i evacuació de la brossa, runes, etc., els motivats per desaigües i senyalització i demés recursos.

També seran per compte del Contractista les despeses totals de Direcció Facultativa i desplaçament de personal i material per a la inspecció i vigilància, recepció i liquidació.

4.2.3.6. *Començament de les obres*

El Contractista haurà de començar les obres en el termini marcat en el Contracte de adjudicació de la obra desenvolupant-se en les formes necessàries per a que dintre dels períodes parcials en aquell assenyalats, quedin executades les obres corresponents i que, en conseqüència la execució total es porti a terme dintre del termini exigít pel Contracte.

Obligatòriament i per escrit, el Contractista haurà de donar compte a la Direcció Facultativa del començament dels treballs, abans de transcórrer vint-i-quatre hores del seu inici. Prèviament s'haurà subscrit el acte de replanteig.

4.2.3.7. *Termini de execució*

Els terminis de execució totals i parcials, indicats al contracte, es començaran a contar a partir de la data de replanteig, que no excedirà de 7 dies a partir de la data de la contracta, i hauran de quedar acabades en el termini improrrogable de 12 mesos, contats a partir de la data del acte de replanteig.

El Contractista estarà obligat a complir amb els terminis que es senyalen en el contracte per la execució de les obres i que seran improrrogables. No obstant amés, de lo anteriorment indicat, els terminis podran ser objecte de modificacions quan així resulti per canvis determinats pel Director d'Obra deguts a exigències de la realització de les obres i sempre que tals canvis influeixin realment en el terminis senyalats en el Contracte.

Si per qualsevol causa no imputable per complet al Contractista, no fos possible començar els treballs en la data prevista o tinguessin que ser suspesos una vegada començats, es concedirà pel Director Obra la pròrroga estrictament necessària.

4.2.3.8. *Condicions generals de execució dels treballs*

Tots els treballs se executaran amb estricta sujecció al Projecte que hagi servit de base a la Contracta a les modificacions del mateix que, prèviament hagin estat aprovades i a les ordres e instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit entregui la Direcció Facultativa al Contractista sempre que aquestes encaixin dintre de la xifra a que ascendeixen els pressupostos aprovats.

4.2.3.9. *Treballs defectuosos*

El Contractista haurà de fer servir els materials que compleixin amb les condicions exigides en les condicions generals de índole tècnic del Plec de Condicions en la edificació i realitzarà tots i cadascú dels treballs contractats d'acord amb lo especificat també en dit document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de la obra, el Contractista és l'únic responsable de la execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquestos puguin existir, per la seva mala execució o per la deficient qualitat dels materials empleats o aparells col·locats, sense que pugui servir-li la excusa ni li atorgui dret algú, la circumstància de que la Direcció Facultativa o els seus subalterns no li hagin donat cop d'atenció sobre el particular, ni tampoc el fet de que hagin estat valorats en les certificacions parcials de la obra que sempre es suposa que se estenen i abonen a bona compte.

Com a conseqüència de lo anteriorment expressat, quan la Direcció Facultativa o el seu representat en la obra adverteixi vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials empleats o els aparells col·locats no reuneixin les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de la execució dels treballs o finalitzats aquestos, i

abans de verificar-se la recepció definitiva de la obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin demolides i reconstruïdes d'acord amb lo contractat i tot això a expenses de la Contracta.

Si aquesta no estimés justa la resolució i es negués a la demolició i reconstrucció ordenades, es procedirà amb lo establert al punt 4.2.3.11.

4.2.3.10. Aclariments i modificacions dels documents del Projecte

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions, les ordres e instruccions del plànols, les ordres e instruccions corresponents es comunicaran per escrit al Contractista, estant aquest obligat a la seva vegada a tornar, ja els originals, ja les còpies, subscriuint amb la seva firma al assabentat, que figura així mateix en totes les ordres, avisos o instruccions que rebí tant de la Propietat com de la Direcció Tècnica.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions empreses per aquestes cregui oportú no fer el Contractista, haurà de dirigir-la, dintre del termini de 15 dies a la Direcció Facultativa, la qual donarà al Contractista el corresponent rebut si aquest lo sol·licités.

4.2.3.11. Ampliació del Projecte per causes imprevistes de força major

Si per causa de força major o independència de la voluntat del Contractista i sempre que aquesta causa sigui distinta de les que se especifiquen com la rescissió en el capítol de condicions generals de índole legal, aquell no pogués començar les obres, o tingués que suspendre-les, o no li fos possible terminar-les en els terminis prefixats se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la Contracta, previ informe de la Direcció Facultativa.

Per això, el Contractista exposarà per escrit dirigit a la Direcció Facultativa, la causa que impedeix la execució o la marxa dels treballs i el retard de que per això se originaria en els terminis acordats raonant la pròrroga que per dita causa es sol·licita.

4.2.3.12. Obres ocultes

De tots els treballs on hi hagi unitats d'obra que tinguin que quedar ocults a la terminació del edifici, s'aixecaran els plànols precisos e indispensables per a que quedin perfectament definits; aquests documents se estendran per triplicat entregats; un al Propietari, altre a la Direcció Facultativa i el tercer al Contractista, firmats tots ells per aquests dos últims.

Dits plànols, que hauran d'anar acotats, es consideraran documents indispensables e irrecusables per efectuar les mesures.

4.2.3.13. Vicis ocults

Si la Direcció Facultativa tingués fundades raons per creure la existència de vicis ocults de construccions en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps i abans de la recepció definitiva, les demolicions que cregui necessàries per reconèixer els treballs que suposa defectuosos. Les despeses de demolicions i reconstrucció que se ocasiona seran per compte del Contractista, sempre que els vicis existeixin realment i en cas contrari correran a càrrec del Propietari.

4.2.3.14. *Característiques dels materials, dels aparells i la seva procedència*

El Contractista té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes les classes en els punts que li semblin convenients, sempre que reuneixin les condicions exigides en el Contracte, que estan perfectament preparats pel objecte a que se apliquen i sigui, a lo preceptuat en el Plec de Condicions i a les condicions i a les instruccions de la Direcció Facultativa.

4.2.3.15. *Ús dels materials i aparells*

No es procedirà al ús i col·locació dels materials i aparells que no fossin de la qualitat requerida, sense que abans siguin examinats i acceptats per la Direcció Facultativa, en els terminis que prescriuen els Plecs, dipositant al efecte el Contractista les mostres i models necessaris prèviament contrastats, per efectuar en ells les comprovacions, assajos o proves preceptuades en el Plec de Condicions vigent en la obra.

Les despeses que ocasionin els assajos, anàlisis, proves, etc. abans indicades seran a càrrec del Contractista.

4.2.3.16. *Materials no utilitzables*

El Contractista, a la seva costa transportarà i col·locarà agrupant-los ordenadament en el lloc de la obra en el que per no causar perjudicis a la marxa dels treballs se li designi, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc. que no seran utilitzables a la obra. Se retiraran d'aquesta o es portaran a llocs de tractament de residus industrials quan així estigués establert en el Plec de Condicions Particulars vigent en la obra.

Sinó s'hagués preceptuat res sobre el particular es retiraran de ella quan així lo ordeni la Direcció Facultativa, però acordant prèviament amb el Contractista la justa taxació de aquests materials i les despeses de transport.

4.2.3.17. *Materials i aparells defectuosos*

Quan els materials no fossin de la qualitat requerida o no estiguessin preparats, la Direcció Facultativa donarà ordre al Contractista per que els reemplaci per altres que se ajustin a les condicions requerides pels plecs de condicions, o a falta de aquestes a les ordres de la Direcció Facultativa. La Direcció Facultativa podrà permetre l'ús de aquells materials defectuosos que millor li semblin o acceptar l'ús de altres de qualitat superior a la indicada en els plecs; si no li fos possible al Contractista subministrar-los en el mode requerit per ells, es descomptarà en el primer cas la diferència de preu del material requerit al defectuós empleat i no tenint dret el Contractista a cap indemnització en el segon.

4.2.3.18. *Medis auxiliars*

Seran de compte i risc del Contractista els andamis, màquines i demes mitjans auxiliars que per a la deguda marxa i execució dels treballs es necessitin, al Propietari responsabilitat alguna per qualsevol averia o accident personal que pugui ocórrer en les obres per insuficiència de aquests medis auxiliars. Tots aquests, sempre que no si hagi estipulat lo contrari en les condicions particulars de la obra quedaran a benefici del Contractista, sense que aquest pugui fundar reclamació alguna en la insuficiència dels medis, quan aquestos estiguin detallats al pressupost i consignats per partida alçada o inclosos en els preus de les unitats de obra.

En cas de rescissió per incompliment del contracte per part del Contractista, els medis auxiliars del Constructor podran ser utilitzats lliurement i gratuïtament per la Administració, per l'acabament de les obres. En qualsevol cas, tots aquests medis auxiliars quedaran en propietat del Contractista una vegada finalitzades les obres, però cap dret tindrà a reclamació alguna per part dels desperfectes a que el seu ús hagi donat.

4.2.3.19. *Mesures de seguretat*

El Contractista haurà de atenir-se a les disposicions vigents sobre la seguretat e higiene en el treball, tant en lo que es refereix al personal de la obra com a tercers.

Com element primordial de seguretat es prescriurà el establiment de senyalització necessària tant durant el desenvolupament de les obres, com durant la seva explotació, fent referència tant a perills existents o a les limitacions de les estructures.

S'utilitzaran, quan existeixin, les corresponents senyals establertes pel Ministeri competent, i en el seu defecte per departaments nacionals u organismes internacionals.

4.2.4. **Recepció provisional, termini de garantia i recepció definitiva**

Tant en la recepció provisional, com definitiva, se observarà lo regulat en el Reglament de Contractació i en el Plec de Clàusules Administratives Generals.

4.2.4.1. *Recepció provisional*

Finalitzat el termini de execució de les obres i posta en servei, es procedirà a la recepció provisional de les mateixes estan present la comissió que designi el Contractista i el Director d' Obra. Es realitzaran totes les proves que el Director d'Obra estimi oportunes pel compliment de tot lo especificat en aquest plec i bona execució i qualitat de les mateixes, sent inapel·lable la errada que el Director, a la vista del resultat de les mateixes, de on sobri la validesa o invalidesa de les obres executades.

Si les obres es troben en bon estat i han estat executades amb arreglo a les condicions establertes, es donaran per rebudes provisionalment començant a córrer en dita data el termini de garantia assenyalat en el present plec i procedint-se en el termini més breu possible a la seva medicció general i definitiva, amb assistència del Contractista o el seu representant.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar en el acta especificant les premisses que el Director d'Obra ha de assenyalar al Contractista per remeiar els defectes observats, fixant un termini per això.

4.2.4.2. *Conservació dels treballs rebuts provisionalment*

Si el Contractista, sent la seva obligació, no atén a la conservació de la obra durant el termini de garantia, en el cas de que el edifici no hagi estat ocupat pel propietari, procedirà a disposar tot lo que es precisi per a que se atendi a la guarderia, neteja i tot lo que fos menester per la seva bona conservació, abonant-se tot allò per compte de la Contracta.

Al abandonar el Contractista el edifici, tant per bona finalització de les obres, com en el cas de rescissió de contracte, està obligat a deixar-lo desocupat i net en el termini que la Direcció Facultativa fixi.

Després de la recepció provisional del edifici i en el cas de que la conservació del mateix corri a càrrec del Contractista, no haurà de haver en ell més eines, útils, materials, mobles, etc., que els indispensables per la seva guarderia i neteja i pels treballs que fossin precisos realitzar.

En tot cas, ocupat o no el edifici, està obligat el Contractista a revisar i repassar la obra durant el termini expressat, procedint en la forma prevista en el present Plec de Condicions Econòmiques.

El Contractista se obliga a destinar a la seva costa a un vigilant de les obres que prestarà el seu servei de acord amb les ordres rebudes de la Direcció Facultativa.

4.2.4.3. Termini de garantia

El termini de garantia serà de un any a contar a partir de la data de la seva recepció provisional. Durant el període de garantia totes les reparacions derivades de mala construcció imputables al Contractista seran abonades per aquest.

Si el Director d'Obra trobés fundades raons per creure en la existència de vicis de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar abans de la recepció definitiva les demolicions que cregui necessàries per reconèixer els treballs. Les despeses derivades en dites demolicions correran a càrrec del Contractista, sempre que existeixin tals vicis, en cas contrari correran a càrrec de la Propietat.

4.2.4.4. Recepció definitiva

Passat el període de garantia, si les obres es troben en perfecte estat de ús i conservació, d'acord al present plec, es donaran per rebudes definitivament.

Una vegada rebudes definitivament es procedirà de immediat a la seva liquidació i resolució de la fiança de la que es detrauran les sancions o càrregues que procedeixen conforme a lo estipulat en el present plec.

4.2.5. Casos no previstos al plec

El Director d'Obra donarà les normes a seguir en tot aquell que no quedi regulat en aquest Plec de Condicions.

4.3. Condicions generals econòmiques

4.3.1. Base fonamental

4.3.1.1. Abast

Comprendran les que afecten al cost i pagament de les obres contractades, al termini forma de les entregues, a les fiances i garanties pel compliment del Contracte establert, als casos que procedeixen les mútues indemnitzacions i totes les que es relacionen amb la obligació contradita pel Propietari a satisfer el import i la remuneració del treball contractat, una vegada executades, parcial o totalment pel Contractista, i de acord amb les condicions establertes, les que fossin adjudicades.

4.3.1.2. Base fonamental

La base fonamental de aquestes condicions és la de que el Contractista ha de percebre el import de tots els treballs executats, sempre que aquestos se hagin realitzat amb arreglament i sujecció al Projecte i condicions generals i particulars que regeixen la construcció contractada.

4.3.2. Garanties de compliment i fiances

4.3.2.1. Garanties

L'Enginyer Director podrà exigir al Contractista la presentació de referències bancàries o de altres entitats o persones, al objecte de adonar-se de si aquest reuneix totes les condicions requerides pel exacte compliment del contracte; dites referències, si li són demanades, les presentarà el Contractista abans de la firma del Contracte.

4.3.2.2. *Fiances*

Si la obra s'adjudica per subhasta, el dipòsit per prendre part de ella se especificarà en el anunci de la mateixa i la seva quantia serà de un 3% com a mínim del total del pressupost de la contracta.

La persona o entitat a qui si hagi adjudicat la execució de la obra, haurà de dipositar en el punt i termini marcats en el anunci de la subhasta la fiança definitiva de aquestes i en el seu defecte, el seu import serà del 10% de la quantitat per la que se atorga la adjudicació de la obra.

La fiança que se exigirà al Contractista es convindrà entre el Enginyer i el Contractista, entre una de les següents:

- Dipòsit de valors públics del Estat per un import del 10% del pressupost de la obra contractada.
- Dipòsit en metàl·lic de la mateixa quantia indicada en l'anterior apartat.
- Dipòsit previ en metàl·lic de la mateixa quantia del 10% del pressupost mitjançant deducció del 5% efectuades del import de cada certificació abonada al Contractista.
- Descompte del 10% efectuat sobre el import de cada certificació abonada al Contractista.

4.3.2.3. *Execució dels treballs amb càrrec a la fiança*

Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs precisos per ultimar la obra en les condicions contractades, el Enginyer en nombre i representació del Propietari, els ordenarà a executar a un tercer, o directament per Administració abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions legals a que tingui dret el Propietari en el cas de que el import de la fiança no basti per abonar el import de les despeses efectuades en les unitats de obra que no fossin de rebut.

4.3.2.4. *Devolució de la fiança*

La fiança serà tornada al Contractista en el termini que no excedeixi 8 dies, una vegada firmada el acta de recepció definitiva de la obra, sempre que el Contractista hagi acreditat, per mitjà de la certificació del Alcalde al Districte Municipal on si hagi emplaçat la obra contractada, i no hagi cap reclamació contra ell pels danys i perjudicis que siguin per compte seva o per deutes de jornals o materials, ni per indemnitzacions derivades de accidents ocorreguts en el treballs.

4.3.3. Penalitzacions

4.3.3.1. *Import de indemnització per retard no justificat*

L'import de la indemnització que ha de abonar el Contractista, per causa de retard no justificada en el termini de finalització de les obres contractades, es fixarà entre qualsevol de les següents:

- Una quantitat fixa durant el temps de retard.
- El import de la suma de perjudicis materials causats per la impossibilitat de ocupació del immoble, prèviament fixats.
- L'abonament de un tant per cent anual sobre el import del capital invertit a la finalització del termini fixat i durant el temps que duri el retard.

La quantia i el procediment a seguir per fixar el import de la indemnització, entre els anteriors especificats, se obtindran expressament entre les dues parts contractants, abans de la firma del Contracte; a falta de aquest conveni previ, la quantia de la indemnització se entén que serà el abonament pel Contractista al Propietari de

un interès del 4,5% anual, sobre les sumes total de les quantitats invertides pel Propietari, degudament justificades i durant el termini de retard de la entrega de les obres, en les condicions contractades.

4.3.4. Preus i revisions

4.3.4.1. Preus contradictoris

Si ocorregués algun cas per virtut del qual fos necessari fixar un nou preu, es procedirà a estudiar-lo i convenir-lo contradictòriament de la següent forma:

El Contractista formularà per escrit, sota la seva firma, el preu que, al seu judici, ha de aplicar-se a la nova unitat.

La Direcció tècnica estudiarà el que, segons el seu criteri, s'hauria de utilitzar.

Si ambdós són coincidents es formularà per la Direcció Tècnica el acta de evidència, igual que si qualsevol petita diferència o error fossin salvats per simple exposició i convicció de una de les parts, quedant així formalitzat el preu contradictori.

Si no fos possible conciliar per simple discussió els resultats, la Direcció Facultativa proposarà a la Propietat que adopti la resolució que estimi convenient, que podrà ser aprovatòria del preu exigít pel Contractista o, en altre cas, la segregació de la obra o instal·lació nova, per a ser executada per administració o per altre adjudicatari distint.

La fixació del preu contradictori haurà de precedir necessàriament al començament de la nova unitat, degut a que, si per qualsevol motiu ja se hagués començat, el Contractista estarà obligat a acceptar el que bonament vulgui fixar-li la Direcció Facultativa i a concloure a satisfacció de aquest.

Dels preus així acordats se aixecaran actes que firmaran per triplicat el Director d'Obra, el Propietari i el Contractista o els representants autoritzats a aquests efectes per aquests últims.

4.3.4.2. Revisió de preus

Si els vigents preus de jornals, càrregues socials i materials, en el moment de firmar el Contracte, experimenten una variació oficial en més o menys de 5%, es podrà fer una revisió de preus a petició de qualsevol de les parts, que se aplicarà a la obra que falti per executar.

En cas d'urgència es podrà autoritzar la adquisició de materials a preus superiors, sent el abonament de la diferència amb els contractes.

Contractant les obres a risc i ventura, és natural per això que en principi no es pot admetre la revisió dels preus contractats. No obstant i donada la variabilitat continua dels preus dels jornals i les seves càrregues socials, així com la dels materials i transports, que són característiques de determinades èpoques anormals se admet durant aquestes la rescissió dels preus contractats, bé a alçada o en baixa i en harmonia amb les oscil·lacions dels preus del mercat. El Contractista pot sol·licitar la revisió en alçada del Propietari en quant es produeixi qualsevol alteració de preu que repercuteixi augmentant els contractats. Ambdues parts convindran el nou preu unitari abans de començar o de continuar la execució de la unitat de obra en que intervingui el element del qual el preu en el mercat i per causes justificades hagi pujat, especificant-los-el i acordant-se també prèviament la data a partir de la qual es tindrà en compte i quan procedirà, el apilament de materials a la obra en el cas que estiguis abonat total o parcialment pel Propietari.

Si el Propietari o el Enginyer en la seva representació no estigués conforme amb els nous preus de materials que el Contractista desitja percebre com a normals en el mercat, aquell té la facultat de proposar al Contractista, cas que es tindrà en compte per a la revisió, els preus dels materials adquirits pel Contractista mercè a la informació del Propietari.

Quan entre els documents aprovats per ambdues parts figurés el relatiu als preus unitaris contractats descompostos, es seguirà un procediment similar al preceptuat en els casos de revisió per alçada de preus.

4.3.4.3. Reclamacions de augments de preus

Si el Contractista, abans de la firma del contracte no hagués fet la reclamació i observació oportuna, no podrà sota cap pretext de error u omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que se aprovés per a la execució de les obres.

Tampoc se li admetrà reclamació de cap espècie fundada en indicacions que, sobre les obres, es facin a la Memòria, per no servir aquest document de base a la Contracta. Les equivocacions materials o errors aritmètics en les unitats de obra o en el seu import, es corregiran en qualsevol època que se observin, però no es tindran en compte als efectes de la rescissió del contracte, assenyalats en els documents relatius a les Condicions Generals o Particulars de índole Facultativa, sinó en el cas de que la Direcció Facultativa o el Contractista els haguessin fet notar dintre del termini de quatre mesos contats des de la data de adjudicació.

Les equivocacions materials no alteraran la baixa proporcional feta en la Contracta, respecte del import del pressupost que ha de servir de base a la mateixa, posat aquesta baixa es fixarà sempre per la relació entre les xifres de dit pressupost, abans de les correccions i la quantitat oferta.

4.3.4.4. Normes per a la adquisició dels materials

Si al Contractista se li autoritza a gestionar i adquirir els materials, haurà de presentar al Propietari els preus i les mostres dels materials, necessitant la seva prèvia aprovació abans de adquirir-los.

Si els materials fossin de inferior qualitat a les mostres presentades i aprovades, el Contractista adquireix la obligació de rebutjar-los fins que se li entreguin altres de les qualitats ofertes i acceptades. A falta del compliment de aquesta obligació, el Contractista indemnitzarà al Propietari amb el import dels perjudicis que per el seu incompliment se originin, quantia dels quals la valorarà el Enginyer Director.

4.3.4.5. Intervenció administrativa del Propietari

Tots els documents que han de figurar en els comptes de la administració portaran la conformitat del representant en les parts de jornals, transports i materials, firmant la seva conformitat en cada un de ells.

4.3.4.6. Millora de obres

No se admetran millorar les obres, més que en el cas que el Enginyer hagi ordenat per escrit la execució dels treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats.

Tampoc se admetran augments de obra en les unitats contractades, excepte el cas de error en les mesures del Projecte, a menys que el Enginyer ordeni també per escrit la ampliació de les contractades.

Serà condició indispensable que ambdues parts contractades convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials i els augments de totes les millores.

4.3.4.7. Unitats de obra no conformes amb el Projecte

Si el Contractista, per causa justificada a judici del Enginyer, proposés la execució de algun treball que no estigués conforme amb les condicions de la contracta i per causes especials de excepció la estimés el Enginyer, aquest resoldrà donant coneixement al Propietari i establint contradictòriament amb el Contractista la rebaixa del preu.

4.3.5. Mesura, valoració i abonament de les unitats de obra

4.3.5.1. Mesura, valoració i abonament de les unitats de obra

El pagament de obres realitzades es farà sobre certificacions parcials que es practicaran mensualment. Dites certificacions contindran només les unitats de obra totalment acabades que se haguessin executat en el termini a que es refereixen.

La relació valorada que figuri en les certificacions, es farà amb arrelament als preus establerts i amb la cubicació, plànols i referències necessàries per a la seva comprovació.

La comprovació, acceptació o reparo hauran de quedar acabades per ambdues parts en un termini màxim de 15 dies.

El Director d'Obra expedirà les certificacions de les obres executades, que tindran caràcter provisional a bon compte, verificables per la liquidació definitiva o per qualsevol de les certificacions següents, no suposant per altra part, aprovació ni recepció de les obres executades i compreses en dites certificacions.

Seràn de abonament al Contractista les obres de fàbrica executades amb arrelament a condicions i amb sujeció als plànols del Projecte o a les modificacions introduïdes pel Director Tècnic en el replanteig o durant la execució de les obres, que constaran en plànols de detall i ordres escrites. Se abonaran pel seu volum o la seva superfície real d'acord amb lo que se especifiqui en els corresponents preus unitaris que figuren al quadre de preus.

4.3.5.2. Mesures parcials i finals

Les mesures parcials es verificaran en presència del Contractista, de lo que s'aixecarà acta per duplicat, que serà firmada per ambdues parts. La mesura final es farà després de finalitzades les obres amb precisa assistència del Contractista.

Al acta que se estengui, de ser verificada la mesura en els documents que li acompanyen, haurà de aparèixer la conformitat del Contractista o del seu representat legal. En cas de no haver conformitat, lo exposarà sumàriament i a reserva de ampliar les raons que a això obliga.

4.3.5.3. Composició de preus

Els preus unitaris es compondran preceptivament de la següent forma:

- Mà de obra, per categories dintre de cada ofici, expressant el nombre de hores intervingudes per cada operari en la execució de cada unitat de obra i els jornals horaris corresponents.
- Materials, expressant la quantitat que en cada unitat de obra es precisi de cada un de ells i el seu preu unitari respectiu en origen.
- Transport de materials, des de el punt de origen al peu de treball.
- Tant per cent de medis auxiliars i de seguretat.

- Tant per cent de despeses generals.
- Tant per cent de assegurances i càrregues socials.
- Tant per cent de benefici industrial del Contractista.

4.3.5.4. *Composició dels preus per execució material*

Se entén per preu de execució material el que importa el cost total de la unitat de obra, es a dir, el resultant de la suma de les partides que importen els conceptes “dos” i “sis”, ambdós inclusive, del punt precedent, es a dir, serà igual a la suma dels cinc primers conceptes del punt anterior.

4.3.5.5. *Composició dels preus per contracta*

En el cas dels treballs a realitzar a la obra, se entén per preu de contracta el import del cost de la unitat de obra total, es a dir, el preu de execució material més el tant per cent sobre aquest últim preu en concepte de “benefici industrial del Contractista”.

A falta de conveni especial se aplicarà el 15%. D'acord amb lo establert se entén per import de contracta de un edifici u obra, a la suma del seu import de execució material més el 15% de benefici industrial:

- Imprevistos 1%.
- Despeses de administració i direcció pràctica dels treballs 5%.
- Interès del capital avançat pel Contractista 3%.
- Benefici industrial del Contractista 6%.

4.3.5.6. *Composició dels preus per administració*

Se denominen obres per administració aquelles en que les gestions que es precisen realitzar les porta a terme el Propietari, bé per sí mateix o per un representant seu, o bé pe mediació del seu Constructor.

Les obres per administració directa són aquelles en les que el Propietari per sí o per mediació de un representant seu porta les gestions precises per a la execució de les obres.

Les obres per administració indirecta són aquelles en les que convenen un Propietari i el Contractista, per a que aquest per compte de aquell i com a delegat seu realitzi les gestions i els treballs que es precisin i així es convinguin.

Per part del Propietari, té la obligació de abonar directament o per mediació del Contractista totes les despeses inherents a la realització dels treballs. Per part del Contractista, la obligació de portar la gestió pràctica dels treballs.

Per a la liquidació dels treballs que se executin per administració indirecta, regiran les normes que a tals fins se estableix en les Condicions Particulars de índole Econòmic vigent a la obra:

- Les factures dels transports de materials entrats a la obra.
- Els documents justificatius de les partides abonades per les assegurances i càrregues socials vigents.
- Les nòmines dels jornals abonats.
- Els rebuts de llicències, impostos i demás càrregues inherents a la obra.
- A la suma de totes les despeses inherents a la pròpia obra en quina gestió o pagament hagi intervingut el Contractista, se li aplicarà un 15% inclosos els medis auxiliars i els de seguretat.

4.3.5.7. Preu del material apilat a peu de obra

Si el Propietari ordenés per escrit al Contractista el apilament de materials o aparells en la obra als preus contractats i aquesta així ho efectués, els que si hagin apilat se inclouran a la certificació següent a la seva entrada a la obra.

4.3.5.8. Preus de les unitats de obra i de les partides alçades

En els preus de les distintes unitats de obra, en les de aquelles que hagin de abonar-se per partides alçades, se entendran que es compren el de la adquisició de tots els materials necessaris, la seva preparació i mà de obra, transport, muntatge, col·locació, proves i tota classe de operacions i despeses que vagin a realitzar-se, així com riscos i gravàmens que poden sofrir, encara quan no figurin explícitament al quadre de preus, per deixar la obra completament acabada, amb arreglo a les condicions, i per conservar-la fins al moment en que es realitzi la entrega.

Els preus seran invariables, qualsevol que sigui la procedència dels materials i el medi de transport, sense més excepció que la expressada en aquest Plec.

4.3.5.9. Relacions valorades i certificacions

El executat pel Contractista es valorarà aplicant al resultat de la mesura general els preus assenyalats al pressupost per a cada una de elles, tenint en compte amés lo establert al present plec respecte a millores o substitucions de materials i a les obres accessòries i especials.

Al Contractista se li facilitarà pel Enginyer les dades de la certificació, acompanyant-les de una nota de enviament, al objecte, que dintre del termini de 10 dies a partir de la data de enviament de dita nota, pugui el Contractista examinar-los i tornar-los firmats amb la seva conformitat, o fer en cas contrari, les observacions o reclamacions que consideri oportunes.

Dintre dels 10 dies següents al seu rebut, l'Enginyer acceptarà o rebutjarà les reclamacions al Contractista si les hagués, donant compte al mateix de la seva resolució, podent aquest, en el segon cas, acudir davant el Propietari contra la resolució del Enginyer en la forma previnguda als plecs anteriors.

Quan per la importància de la obra, o per la classe i número de documents, no consideri el Contractista suficient aquell termini pel seu examen, podrà el Enginyer concedir-li una pròrroga. Si transcorregut el termini de 10 dies a la pròrroga expressada no hagués tornat el Contractista els documents remitents, es considerarà que està conforme amb les referides dades, i expedirà el Enginyer la certificació de les obres executades.

El material apilat a peu de obra per indicació expressa i per escrit del Propietari, es podrà certificar fins el 90% del seu import, als que figuren en els documents del projecte, sense afectar-los del tant per cent de contracta.

Les certificacions es remetran al Propietari, dintre del mes següent al període a que es refereix, i tindran el caràcter de document i entregués a bon compte subjectes a les rectificacions i variacions que es deriven de la liquidació final, no suposant tampoc dites certificacions aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran només la obra executada en el termini a que la valoració es refereix.

En el cas de que l'Enginyer lo exigís, les certificacions se estendran al origen.

4.3.5.10. *Valoració en el cas de rescissió*

Quan es rescindeixi la contracta per causes que no siguin de la responsabilitat del Contractista, les eines i demés útils que com medis auxiliars de la construcció se hagin estat fet servir en les obres amb autorització del Enginyer i la contracta i de no trobar acord, pels amigables componedors de índole legal i Facultativa.

Als preus de taxació sense augment algú, rebrà el Propietari aquells de dits medis auxiliars que assenyalen en les condicions de cada contracta, o en el seu defecte els que es considerin necessaris per acabar les obres i volgués reservar per sí mateix el Contractista, entenent-se que si no tindran lloc el abonament per aquest concepte, quan el import dels treballs realitzats fins a la rescissió no arribi als tercis de la obra contractada.

Se abonaran els materials apilats a peu de obra si són de rebut i de aplicació per acabar aquesta, en una quantitat proporcionada a la obra pendent de execució, aplicant-se a aquests materials els preus que figuren en el quadre de preus descompostos. També se abonaran els materials apilats fora de la obra, sempre que es transportin al peu de aquesta.

En el cas de rescissió per falta de pagament o retard en el abonament o suspensió per termini superior de un any imputable al Propietari, se concedirà al Contractista amés de les quantitats anteriorment exposades, una indemnització que fixarà el Enginyer, la qual no podrà excedir del 3% del valor de les obres que falten per executar.

En cas de rescissió per falta de compliment en els terminis de obra, no tindrà dret el Contractista a reclamar cap indemnització a les obres però si a que si abonin les executades, amb arreglo a condicions i els materials apilats a peu de obra que siguin de rebut.

Si lo incomplet, és la unitat de obra i la part executada en ella fora de rebut, llavors se abonarà aquesta part amb arreglo a lo que corresponen segons la descomposició del preu que figura en el quadre del Projecte, sense que pugui pretendre el Contractista que, per cap motiu se efectui la descomposició en altra forma que la que en dit quadre figura.

Tota unitat composta o mixta no especificada al quadre de preus, se valorarà fent la descomposició de la mateixa i aplicant els preus unitaris de dit quadre a cada una de les parts que la integra, quedant en aquesta suma, així obtinguda, compresos tots els medis auxiliars.

En general es donarà al Contractista un termini de temps que determinarà la Direcció de la Obra, dintre dels límits de 20 i 60 dies per posar el material en curs de instal·lacions de ser acceptat com obra acabada, tenint en compte que les no finalitzades se liquidaran als preus elementals que figuren al pressupost, així com els rebuts dels materials a peu de obra que reuneixin les degudes condicions.

4.3.5.11. *Equivocacions al pressupost*

Es suposa que el Contractista ha fet un estudi detingut dels documents que componen el Projecte, i per tant al no haver fet cap observació sobre possibles errors o equivocacions al mateix, se entén que no hi ha lloc a disposició alguna en quan afecta a mesures o preus, de tal sort, que si la obra executada amb arreglo al projecte conté major nombre de unitats que les previstes, no té dret a reclamació alguna.

Si pel contrari, el nombre de unitats fos inferior, es descomptarà del pressupost.

4.3.5.12. *Formes de abonament de les obres*

El abonament dels treballs efectuats se efectuarà per un dels procediments següents, convingut pel Enginyer i el Contractista abans de donar començament els treballs:

- Tipus fixa o a tant alçat total.
- Tipus fixa o tant alçat per unitat de obra, preu del qual invariable si hagi fixat anteriorment, podent variar el número de unitats executades.
- Tant variable per unitat de obra segons les condicions en que es realitzi i els materials diversos empleats en la seva execució d'acord amb les ordres del Enginyer.
- Per llista de jornals i rebuts de materials autoritzats en la forma que el present plec determina.
- Per hores de treball executat en les condicions determinades al Contracte.

4.3.5.13. Abonament de unitats de obra executades

El Contractista haurà de percebre el import de totes aquelles unitats de obra que hagi executat amb arreglo i sujecció als documents del Projecte, a les condicions de la contracta i a les ordres e instruccions que per escrit entregui el Enginyer.

4.3.5.14. Abonament de treballs pressupostats amb partides alçades

Si existeixen preus contractats per unitats de obres iguals a les pressupostades mitjançant partida alçada se abonarà prèvia mesura i aplicació del preu establert.

Si existeixen preus contractats per unitats de obra similars, se establirà, preus contradictoris per a les unitats amb preus alçades, deduïts dels similars contractats.

Si no existeixen preus contractats, per a unitats de obra iguals o similars, la partida alçada se abonarà íntegrament al Contractista, salvo el cas de que en el pressupost de la obra se expressi que el import de dita partida ha de justificar-se cas que, el Enginyer director de la obra indicarà al Contractista i amb anterioritat a la seva execució, el procediment que ha de seguir-se per porta dit compte.

4.3.5.15. Abonament de treballs executats durant el període de garantia

Efectuada la recepció provisional i si durant el termini de garantia se haguessin executat treballs pel seu abonament es procedirà així:

- Si els treballs es realitzen i estan especificats al Projecte, i sense causa justificada no se haguessin realitzat pel Contractista al seu degut temps, i el Enginyer exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorades als preus que figuren al pressupost i abonats d'acord amb lo establert als plecs particulars o en el seu defecte en els generals, en el cas de que dits fossin inferiors als que regeixen a la època de la seva realització en cas contrari, se aplicaran aquests últims.
- Si se han executat treballs precisos per a la reparació de desperfectes ocasionats pel us de les obres, per haver estat utilitzades durant dit termini pel Propietari, se valoraran i abonaran als preus del dia, res se abonarà per ells al Contractista.

4.3.5.16. Abonament de obres incompletes

Quan per rescissió u altra causa fossin precisos valorar obres incompletes, se aplicaran els preus del pressupost sense que pugui presentar-se la valoració de cada unitat de obra en forma distinta, ni que tingui dret el Contractista a reclamació alguna per insuficiència u omissió del cost de qualsevol element que constitueix el preu.

Les partides que componen la descomposició del preu seran de abonament quan estigui apilat en obra la totalitat del material, inclosos accessoris, o realitzats en la seva totalitat les labors u operacions que determina la definició de la partida, ja que el criteri a seguir ha de ser que només es consideren abonables fases amb execució acabades, perdent el Adjudicatari tots els drets en el cas de deixar-les incompletes.

4.3.5.17. Liquidacions parcials

Les liquidacions es faran per certificacions mensuals i es trobaran multiplicant les unitats resultants de les mesures pel preu assignat de cada unitat en el pressupost. Se inclourà el % corresponent al sistema de contracte, traient les rebaixes que se obtinguessin en subhasta.

4.3.5.18. Caràcter provisional de les liquidacions parcials

Les liquidacions parcials tenen caràcter de documents provisionals a bon compte, subjectes a certificacions i variacions que resulten de la liquidació final, no suposant tampoc dites certificacions aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

La Propietat es reserva en tot moment i especialment al fer efectives les liquidacions parcials, el dret de comprovar que el Contractista ha complert els compromisos referents al pagament de jornals i materials invertits a la obra, al qual efecte haurà de presentar el Contractista els comprovants que se exigeixen.

4.3.5.19. Liquidació final

La liquidació general es portarà a terme una vegada finalitzades les obres i en ella es farà constar les mesures i valoracions de totes les unitats de obra realitzades, les que constitueixen modificacions del projecte, i els documents i augments que es van aplicar en les liquidacions parcials, sempre i quan hagin estat prèviament aprovades per la Direcció tècnica amb els seus preus.

De cap manera tindrà dret el Contractista a formular reclamacions per augments de obra que no estiguessin autoritzats per escrit a la Propietat amb el vist i plau del Enginyer Director.

4.3.5.20. Liquidació en cas de rescissió

En aquest cas, la liquidació es farà mitjançant un contracte liquidador, que es redactarà de acord per ambdues parts. Inclourà el import de les unitats de obra realitzades fins la data de la rescissió.

4.3.5.21. Pagaments

Els pagaments se efectuaran pel Propietari en els terminis prèviament establerts, i els seus imports correspondran precisament al de les certificacions de obres expedides pel enginyer, en virtut de les quals se verificaran aquells.

4.3.5.22. Suspensió o retards en el ritme dels treballs per retard en els pagaments

En cap cas podrà el Contractista, al•legant retard en els pagaments, suspendre treballs o executar-los a menor ritme que el que li correspon, amb arreglo al termini en que han de acabar-se.

4.3.5.23. Demora dels pagaments

Si el Propietari no efectués el pagament de les obres executades, dintre del mes següent al que correspongui el termini convingut, el Contractista tindrà amés el dret de percebre el abonament de un 4,5% anual en concepte de temps del retard i sobre el import de la mencionada certificació.

Si encara transcorreguessin dos mesos a partir del terme de dit termini, tindrà dret el Contractista a la rescissió del Contracte, procedint a la execució de la liquidació corresponent de les obres executades i dels materials apilats, sempre que aquestos reuneixin les condicions preestablertes i que la quantitat no excedeixi de la necessària per a la finalització de la obra contractada o adjudicada.

Es rebutjarà tota sol·licitud de rescissió del Contracte fundada en dita demora de pagament, quan el Contractista no justifiqui que en la data de dita sol·licitud ha invertit en obra en els materials apilats admissibles la part de pressupost corresponent al termini de execució que tingui assenyalat al Contracte.

4.3.5.24. Indemnització de danys causats per força major

El Contractista no tindrà dret a indemnització per causes de pèrdues ocasionades a la obra sinó en els casos de força major.

Per als efectes d'aquest punt, es consideraran com tals casos els que segueixen:

- Els incendis causats per electricitat atmosfèrica.
- Els produïts per terratrèmols.
- Els produïts per vents huracanats, marees i crescudes de rius, superiors a los que se han de preveure al país, i sempre que existeixi constància inequívoca de que pel Contractista es prendran les mesures possibles dintre dels seus medis per evitar els danys.
- Els que provinguin de moviments del terreny en el que estiguin construïdes les obres.

La indemnització es referirà al abonament de les unitats de obra ja executades amb materials apilats a peu de obra; en cap cas comprendrà medis auxiliars.

4.4. Condicions generals legals

4.4.1. Arbitrarietat i jurisdicció

4.4.1.1. Formalització del Contracte

Els Contractes es formalitzaran mitjançant documents privats, que podran elevar-se a escriptura pública a petició de qualsevol de les parts i amb arreglo a les disposicions vigents. Aquest document contindrà una clàusula en les que se expressa terminantment que el Contractista se obliga al compliment exacte del Contracte, conforme a lo previst en el Plec General de Condicions.

El Contractista abans de firmar la escriptura haurà firmat també la seva conformitat al peu del Plec de Condicions Particulars que ha de regir la obra, en els plànols, quadres de preus i pressupost general.

Seran de compte del Adjudicatari totes les despeses que ocasioni la extensió del document en que se consigni la contracta.

4.4.1.2. Arbitratge obligatori

Ambdues parts es comprometen a sotmetre's en les seves diferències al arbitratge de amigables componedors, designats un de ells pel Propietari, altre per la contracta i tres Enginyers pel C.O. corresponent, un dels quals serà forçosament el Director d'Obra.

4.4.1.3. Jurisdicció competent

En cas de no arribar a un acord pel anterior procediment, ambdues parts són obligades a sotmetre's a la discussió de totes les qüestions que puguin sorgir com derivades del seu Contracte, a les autoritats i tribunals administratius, amb arreglo a la legislació vigent, renunciant al dret comú, sent competent la jurisdicció on estigüés enclavada la obra.

4.4.2. Responsabilitats legals del Contractista

4.4.2.1. Mesures preparatòries

Abans de començar les obres el Contractista té la obligació de verificar els documents i de tornar a prendre sobre el terreny totes les mesures i dades que li siguin necessàries. Cas de no haver indicat al Director d'Obra en temps útil, els errors que poguessin contenir dits documents, el Contractista accepta totes les responsabilitats.

4.4.2.2. Responsabilitat en la execució de les obres

El Contractista és responsable de la execució de les obres en les condicions establertes al Contracte i en els documents que componen el Projecte. Com a conseqüència de això, vindrà obligat a la demolició i reconstrucció de tot lo mal executat, sense que pugui servir de excusa el que la Direcció Facultativa hagi examinat o reconegut la construcció durant les obres, ni el que hagin estat abonades les liquidacions parcials.

4.4.2.3. Legislació Social

Haurà de tenir-se en compte per part del Contractista la Reglamentació de Treball, així com les demés disposicions que regulen les relacions entre patronal i obrers, contractació de la Assegurança Obligatoria, Subsidi Familiar i de Vellesa, els Accidents de Treball, Seguretat e Higiene al Treball i demés amb caràcter social urgents durant la execució de les obres.

El Contractista ha de complir lo reglamentat sobre seguretat e higiene al treball, així com la legislació actual al moment de execució de les obres en relació sobre protecció a la indústria nacional i foment del consum de articles nacionals.

4.4.2.4. Mesures de seguretat

En cas de accidents ocorreguts als operaris amb motiu de exercicis en els treballs per a la execució de les obres, el Contractista se atindrà a lo disposat a aquests respectes vigents en la legislació, sent en tot cas únic responsable del seu incompliment i sense que per cap concepte pugui quedar afectada la Propietat, per responsabilitat en qualsevol aspecte.

Dels accidents i perjudicis de tot gènere que per complir el Contractista lo legislat sobre la matèria, pogués recaure o sobrevenir, serà aquest l'únic responsable, o els seus representants a la obra, ja se considera que els preus contractats estan inclosos totes les despeses precises per complimentar degudament, dites disposicions legals, serà preceptiu que el tauló de anuncis de la obra presenti punts del Plec de Condicions Generals de índole general, sotmès prèviament a la firma de la Direcció Facultativa.

El Contractista està obligat a adoptar totes les mesures de seguretat que les disposicions vigents perpetuïn per evitar en lo possible accidents als obrers i als caminants no només sobre andamis, sinó en tots els llocs perillosos de la obra.

Se exigirà amb especial atenció la observació de lo regulat per la Ordenança General de Seguretat e Higiene en el Treball (O.G.S.H.T.).

4.4.2.5. Ballat i policia de obra

Seran a càrrec i compte del Contractista el ballat i la policia del solar, cuidant de la conservació de les seves línies de lindes i vigilant que, pels posseïdors de les finques contigües, si les hagués, no es realitzin durant les obres actes que modifiquin la propietat.

Tota observació referent a aquest punt serà posat immediatament en coneixement del Enginyer Director.

4.4.2.6. Permisos i Llicències

El adjudicatari estarà obligat a tenir tots els permisos i llicències, per a la execució de les obres i posterior posada en servei i deurà abonar totes les càrregues, taxes e impostos derivats de la obtenció de dits permisos.

4.4.2.7. Danys a tercers

El Contractista serà responsable de tots els accidents que per inexperiència o descuit sobrevinguessin en la edificació on se efectuen les obres.

Com en les contigües serà, per tant, de les seves comptes el abonament de les indemnitzacions a qui correspongui i quan això donés lloc, de tots els danys i perjudicis que es puguin causar en les operacions de execució de les obres.

El Contractista complirà els requisits que prescriuen les disposicions vigents sobre la matèria, devent exhibir quan a això fos requerit, el justificant de tal compliment.

4.4.2.8. Assegurança de la obra

El Contractista estarà obligat a assegurar la obra contractada durant el temps que duri la seva execució fins la recepció definitiva, la quantia de la assegurança coincidirà en cada moment amb el valor que tinguin per contracta els objectes assegurats.

El import abonat per la societat asseguradora se ingressarà en compte a nombre del Propietari, per a que amb càrrec a ell, se aboni la obra que es construeixi i a mesura que aquesta es vagi realitzant. El reintegrament de dita quantitat al Contractista se efectuarà per certificacions com la resta dels treballs.

En les obres de reparació o reforma, es fixarà la porció de la obra que ha de ser assegurada i la seva quantia, i si res es prevé, se entendrà que la assegurança ha de comprendre tota la part de la obra afectada per la obra.

Els riscos assegurats i les condicions que figuren a la pòlissa de assegurances, les posarà el Contractista abans de contractades, en coneixement del Propietari, al objecte de recavar d'aquest la seva prèvia conformitat o disconformitats.

4.4.2.9. Suplements

El Contractista no pot fer cap treball que ocasioni suplements de despeses sense autorització escrita del Propietari de la instal·lació i amb el vist i plau del Director d'Obra.

4.4.2.10. Conservació i altres

El Contractista executor de les obres tindrà que conservar al seu càrrec tots els elements de les obres civils i elèctriques des de el començament de les obres fins a la recepció definitiva de les mateixes. A aquest respecte, les despeses derivades de la conservació, tals com revisions periòdiques de les instal·lacions, vigilància, reposició de possibles desperfectes causats per tercers, neteja de aparells, etc. correran a càrrec del Contractista, no poden aquest al·legar que la instal·lació estigués o no en servei.

La substitució o reparació serà decidida per la Direcció d'Obra, que jutjarà a la vista del incident si el element potser reparat o totalment substituït per un nou tenint que acceptar totalment dita decisió.

El Contractista estarà obligat a executar aquells detalls imprevistos per la seva minuciositat o que se hagin descuidat si el Director de la obra lo jutges necessari.

4.4.2.11. Troballes

El Propietari es reserva la possessió de les antiguitats, objecte de art, o substàncies minerals utilitzables, que es trobin en les excavacions i demolicions practicades al seu terreny o edificacions. El Contractista haurà de fer servir per extreure'ls totes les precaucions que se li indiquin per la Direcció.

El Propietari abonarà al Contractista el excés de obres o despeses especials que aquests treballs ocasionin.

Seran així mateix, de la exclusiva pertinència del Propietari els materials i corrents de aigua que, com a conseqüència de les obres, apareguin als solars o terrenys on es realitzin les obres, però el Contractista, en el cas de tractar-se de aigües i si les utilitzes, seran de càrrec del Contractista les obres que siguin convenients executar per recuperar-les per a la seva utilització.

La utilització per al aprofitament de graves i sorres i tota classe de materials procedents dels terrenys on els treballs se executen, així com les condicions tècniques i econòmiques en que aquests aprofitaments se han de concedir i executar se assenyalaran per a cada cas concret per la Direcció Facultativa.

4.4.2.12. Anuncis i cartells

Sense prèvia autorització de la Propietat no podran posar-se, ni a les seves balles, més inscripcions o anuncis que els convenients al règim dels treballs i la policia local.

4.4.2.13. Copia de documents

El Contractista té dret a treure còpies a la seva costa dels plànols, pressupost, i plec de condicions i demés documents del projecte.

4.4.3. Subcontractes

El Contractista pot subcontractar una part o la totalitat de la obra a altra u altres empreses, administradors, constructors, instal·ladors, etc. no eximint-se per això de la seva responsabilitat amb la Propietat.

El Contractista serà l'únic responsable de la totalitat de la obra tant des de el punt de vista legal com econòmic, i es reconeix como l'únic interlocutor vàlid per la Direcció Tècnica.

4.4.4. Pagament de arbitratges

El pagament de impostos i arbitratges en general municipals o de altre règim, sobre balles, enllumenat, etc., del qual el abonament ha de fer-se al temps de execució de les obres i per conceptes inherents als propis treballs que es realitzen, correran a càrrec del Contractista sempre que en les condicions particulars del Projecte no se estipuli lo contrari. No obstant, al Contractista se li haurà de reintegrar el import de tots aquells conceptes que la Direcció Facultativa consideri justos de fer-ho.

4.4.5. Causes de rescissió del contracte

Es consideren causes suficients de rescissió de Contracte les que a continuació es senyalen:

- La mort o incapacitat del Contractista.
- La ruïna del Contractista.

En els casos anteriors, si els hereters o síndic se oferiren a portar a terme les obres sota les mateixes condicions estipulades al Contracte, el Propietari pot admetre o rebutjar el oferiment, sense que aquest últim cas tingui dret a indemnització alguna.

També es port rescindir el Contracte si aquest presenta alteracions per les causes següents:

- La modificació del Projecte en forma tal, que representen alteracions fonamentals del mateix a judici de la Direcció Facultativa i en qualsevol cas, sempre que la variació del pressupost de execució, com a conseqüència de aquestes modificacions, representin més o menys un 25% com a mínim del import de aquell.
- La modificació de les unitats d'obra sempre que aquestes modificacions representin variacions, més o menys del 40% com a mínim de alguna de les unitats que figuren en les modificacions del Projecte, o més de un 50% de unitats del Projecte modificades.
- La suspensió de la obra començada i en tot cas sempre que per causes alienes a la contracta no es doni començament de la obra adjudicada dintre del termini de tres mesos a partir de la adjudicació; en aquest cas la devolució de la fiança serà automàtica.
- La suspensió de la obra començada, sempre que el termini de suspensió hagi excedit de un any.
- El no donar començament de la contracta als treballs dintre dels terminis assenyalats en les condicions particulars del Projecte.
- Incompliment de les condicions del Contracte quan impliqui descuit o mala fe, amb perjudici dels interessos de la obra. La mala fe de la execució dels treballs.
- El abandonar la obra sense causa justificada.
- La finalització del termini de execució de la obra sense haver arribat a aquesta.

Quedarà rescindit el contracte per incompliment del Contractista de les condicions estipulades en aquest Plec perdent en aquest cas la fiança, i quedant sense dret a reclamació alguna.

4.5. Plec de condicions tècniques particulars

En aquest capítol es detallen les característiques tècniques dels materials, maquinàries i equipaments a fer servir, i els medis de execució de les obres, amés es redactaran les normes de seguretat en el desenvolupament dels treballs i els mètodes de mesura i valoració a seguir; per a cada un dels capítols que conformen la execució al complet del Projecte.

4.5.1. Generalitats

4.5.1.1. Mesura i valoració de les Unitats de Obra

El pagament de obres realitzades es farà sobre certificacions parcials que se practicaran mensualment. Dites certificacions contindran només les unitats de obra totalment acabades que se haguessin executat en el termini a que es refereixen. La relació valorada que figuri en les certificacions, es farà amb arreglo als preus establerts i amb la cubicació, plànols i referències necessàries per a la seva comprovació.

La comprovació, acceptació o no acceptació hauran de quedar finalitzades per ambdues parts en un termini màxim de 15 dies.

El Director d'Obra expedirà les certificacions de les obres executades, que tindran caràcter provisional a bon compte, verificables per la liquidació definitiva o per qualsevol de les certificacions següents, no suposant per altra part, aprovació ni recepció de les obres executades i compreses en dites certificacions.

Seran de abonament al Contractista, les obres de terra, de fàbrica i accessoris, executades amb arreglo a condicions i amb sujecció als plànols del Projecte, o a les mesures introduïdes pel Director de la Obra, en el replanteig de les mateixes, que constarà en el plànol de detall i ordres escrites, se abonarà pel volum o pes de acord amb lo que se especifiqui en els corresponents preus unitaris que figuren en el quadre de preus.

4.5.1.2. Condicions Generals de seguretat e higiene

D'acord amb lo prescrit en el Reglament de Seguretat e Higiene en el Treball en vigor, les obres objecte del Projecte satisfaran totes les mesures de seguretat e higiene en benefici del personal de la mateixa, que hagi de realitzar el seu treball.

4.5.2. Començament de les obres

4.5.2.1. Replanteig

El Director d'Obra auxiliat pel personal tècnic i equip de treball, de la empresa adjudicatària encarregada de la execució, efectuarà sobre el terreny el replanteig general de les obres que comprenen el Projecte, així com els replantejos parcials que siguin necessaris durant la execució de les mateixes, deixant constància material mitjançant senyals i referències col·locades en punts fixes del terreny que tinguin garantia de permanència per a que, durant la execució de les obres, puguin fixar-se amb relació a elles la situació en planta o en altura de qualsevol element o part de les mateixes obres.

El Contractista facilitarà a les seves expenses quants medis materials i auxiliars es necessitin per portar a terme els replantejos generals i parcials. Amb els resultats obtinguts, s'aixecarà acta, acompanyada de plànols, mesures i valoracions, firmades pel Director d'Obra i el Contractista o representant en qui delegui, en la que es farà constar les modificacions introduïdes, cas de que es produeixin, pressupostos resultants i quantes incidències siguin de interès per a una millor realització de les obres.

El Contractista, des de el moment que firma el acta de replanteig, es fa responsable de la conservació i reposició de totes les dades que motiven les operacions ressenyades en aquest punt, inclosos materials, col·laboració etc.

Si durant la realització de les obres se aprecies una errada als replantejos, alineacions o dimensions de una part qualsevol de les obres, el Contractista procedirà a la seva rectificació a la seva costa. La verificació dels replantejos, alineacions o dimensions per la Direcció d'Obra, no eximirà al Contractista de les seves responsabilitat en quant a les seves exactituds.

4.5.2.2. *Neteja del terreny*

Les operacions de desbrossat hauran de ser efectuades amb les degudes precaucions de seguretat a fi de evitar danys en les construccions existents, propietats pròximes, vies i serveis públics i accidents de qualsevol tipus. Tots els materials que puguin ser destruïts pel foc seran cremats, d'acord amb les normes que sobre el particular existeixin a la localitat.

Els materials no combustibles podran ser utilitzats pel Contractista en la forma que consideri més convenient, prèvia autorització del Director d'Obra.

4.5.3. **Moviments de terres**

4.5.3.1. *Excavacions*

Les excavacions a realitzar són:

- Excavacions per a ciments de obres de fàbrica.

Per no disgregar el terreny més allà de lo previst, el Director d'Obra podrà ordenar que les excavacions per a ciments de obres de fàbrica, siguin realitzades per etapes successives.

Si el sol fos argilós, es realitzarà la excavació en dos parts, deixant sense executar una capa final, 15 cm, fins al moment de construir les cimentacions de la obra.

Si del reconeixement del terreny practicat al efectuar les excavacions, resultés necessitat o conveniència de variar el sistema de cimentació previst per a les obres de fàbrica, es reformarà el Projecte, suspès mentrestant els treballs que fossin necessaris. El Contractista percebrà en aquest cas el cost dels treballs realitzats, però no tindrà dret a cap altra indemnització per la variació del Projecte.

- Excavacions en rases per a canonades.

Les rases tindran les dimensions que figuren als plànols del Projecte, havent de portar el seu fons anivellat cuidadosament per a que el tub recolzi en total la seva longitud. El Director d'Obra indicarà en cada cas, una vegada oberta la rasa, si es precis, a la vista de la natura del terreny, col·locar la canonada a major profunditat.

Amb arreglo a plànols o en el seu cas a les indicacions rebudes del Director d'Obra com a conseqüència del replanteig general, el Contractista realitzarà les excavacions necessàries per a la execució de les obres objecte del projecte. En tals excavacions se inclouran els següents punts:

- Desbrossament i neteja del terreny.
- Extracció.
- Transport dels productes remoguts a apilament, lloc de treball o escombraries.
- Condicionament de terrenys si fos necessari i quantes operacions fossin necessàries per a finalitzar la obra.
- Farciment.

Tota excavació no realitzada pel Adjudicatari segons plànols o amb el vist i plau del Director d' Obra, no seran abonats. L'apilament del material extret es realitzarà en el lloc adequat, de mode que no es perjudiqui el tràfic, ni pertorbi desaguats i drenatges. Aquests treballs es consideren intrínsecs a la obra, i per tant

incloses a les unitats corresponents, per lo que no procedirà cap abonament complementari per tals conceptes.

El farciment de la rasa es realitzarà seguint la estratificació indicada als plànols. Els farciments de les rases es realitzarà en tongades successives de espessor uniforme, i no sent aquest superior a 30 cm. Tals tongades seran compactades humitejant lleugerament el material de farciment si fos necessari. La finalització i la explanació de les superfícies es realitzaran de mode que no es puguin formar dipòsits de aigua.

4.5.3.2. *Mesures i valoració de les excavacions*

Les excavacions necessàries per a la execució de les obres, se abonaran pel seu volum referit al terreny abans de excavar-lo, al preu respectiu per m³ que figura al quadre de preus.

Els volums es deduiran de les línies teòriques dels plànols i ordres escrites pel Director, a partir dels perfils reals del terreny. Els preus comprenen tots els medis auxiliars i operacions necessàries per fer les excavacions, així com el rasant de les rases i la sorra o material precís per això.

També inclourà la retirada dels productes de les excavacions a llocs on no afectin a les obres.

No seran abonats els treballs i materials que hagin de fer-se servir per evitar possibles despreniments, ni els excessos de excavacions que per conveniència u altres causes alienes a la direcció de les obres executi el Contractista, així com els apuntalaments que siguin precisos executar per a la seguretat del personal i evitar accidents.

No seran abonats els despreniments, excepte en aquells casos en que es pugui comprovar que ha estat degut a força major. Mai lo seran els deguts a negligències del Contractista o per no haver complit les ordres de la direcció de la obra.

Tampoc seran de abonament la reparació de totes les averies i desperfectes que en qualsevol excavació puguin produir-se per a conseqüència de pluges, trànsits no autoritzats i altres causes que no siguin de força major.

4.5.3.3. *Mesures i valoració de la excavació en rases per a canonades*

S'abonarà per metre lineal o per metre cúbic, segons el quadre de preus.

També comprendrà el refinament de la rasa i la compactació del fons de la mateixa, quan tal mesura sigui necessària i així ho ordeni el Director d'Obra.

El preu també comprendrà, excepte que expressament se indiqui lo contrari, totes les operacions de càrrega, descàrrega i transport a plantes de tractaments, qualsevol que sigui la distància de transport, de tots els productes sobrants de excavació, una vegada farcida i compactada la rasa. També estan compresos al preu, la extensió de les terres en llocs adequats, i la indemnització per la zona ocupada per aquestes.

Abans de procedir al farciment amb sorra per al llit de assentament de les canonades, el Contractista haurà de obtenir del Director d'Obra la aprovació de la excavació, no poden sense la mateixa començar el farciment.

4.5.3.4. *Drenatge*

Al llit de les excavacions realitzades es disposarà una capa d'àrids, de mode que se obtingui un eficaç drenatge. Les dimensions de grans dels àrids, no seran superiors a 76 mm, 80 UNE, i al zenit ponderal

acumulat pel tamís 0,080 UNE no rebassarà el 5%. Si no es pogués trobar un material que compleixi aquests requisits podrà fer-se servir un drenatge format per varies capes. Una vegada oberta la rasa de drenatge, si el fons fos impermeable (argila, etc.), la capa superior als cables o tubs també serà impermeable. En cas de que el llit fos de material permeable, el farciment serà en la seva totalitat de material permeable.

4.5.3.5. Buidat de terres

El Contractista executarà les excavacions segons el traçat i profunditat que es determina als plànols. Els productes sobrants del farciment de rases, es dipositaran als llocs que a tal fi designi el Director d'Obra. El buidat es farà per franges horitzontals de altura no superior a 1,5 m si se executar a mà o de 3 m si s'executa a màquina, treballant aquesta en direcció no perpendicular als cantells amb element estructural i barres o mitjanes, deixant sense excavar una zona de protecció de amplada no menor de 1 m que es quitarà a mà abans de descendir la màquina en aquest cantell a la franja interior.

Abans de començar el buidat, la Direcció aprovarà el replanteig realitzat, així como els accessos proposats que seran clausurats i separats per vianants i vehicles de càrrega.

Es disposaran punts fixes de referència en llocs que no puguin ser afectats pel buidat als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i/o verticals dels punts del terreny i/o edificacions pròximes. Les lectures diàries dels desplaçaments referits a aquests punts, se anotaran pel seu control per la Direcció.

Quan al excavar es trobi qualsevol anomalia no prevista, amb variació dels estrats i/o de les seves característiques, cursos de aigües subterrànies, restes de construccions, valors arqueològics, es parará la obra al menys en aquell dia, i es comunicarà a la Direcció.

El solar estarà rodejat de una balla o mur d'altura no menor de 2 m.

No se acumularà terreny de excavació, ni altres materials, al costat del cantell de buidat, havent de estar separat de aquest una distància no menor de 2 vegades la profunditat del buidat en aquell cantell, excepte autorització en cada cas de la Direcció d'Obra.

El refinament i sanejament de les parets del buidat es realitzarà per a cada profunditat parcial no major de 3 m.

Sempre que per circumstàncies imprevistes es presenti un problema de urgència, el Contractista prendrà provisionalment les mesures oportunes, a judici del mateix, i se lo comunicarà lo abans possible a la Direcció.

Una vegada s'arriba a la cota inferior del buidat, es farà una revisió general de les edificacions pròximes per observar les lesions que hagin sofert, aplicant les mesures oportunes.

En tant se efectui la consolidació definitiva de les parets i fons del buidat, es conservaran les contencions i apuntalaments realitzats. Al fons del buidat es mantindrà el desaigüat necessari per impedir la acumulació de aigua.

Seran condicions de no acceptació:

- En dimensions, errors superiors al 2,50% i variacions de ± 10 cm.
- En altura, major de 1,65 m amb medis manuals o major de 3,30 amb medis mecànics.
- En zona de protecció, inferior de 1 m. La unitat de mesura serà el metre cúbic de volum excavat mesurat sobre perfils.

4.5.4. Seguretat i salut a la obra

4.5.4.1. Objectiu del present apartat

Es redacta el següent plec per definir les qualitats i característiques tècniques dels materials a utilitzar a la obra en lo disposat al estudi de seguretat e higiene, normativa bàsica d'obligat compliment, obligacions del empresari, etc.

Per a tal finalitat se estructura el prec en els següents capítols:

- Condicions tècniques.
- Condicions facultatives.
- Condicions econòmiques.

4.5.4.2. Condicions tècniques

En aplicació del Estudi de Seguretat e Higiene al Treball, el Contractista o constructor principal de la obra quedarà obligat a elaborar un Pla de Seguretat e Higiene en el que analitzi, estudiï, desenvolupi i complementi en funció del seu propi sistema de execució, les obres i les previsions contingudes en el citat estudi.

El Pla de Seguretat e Higiene ha de ser presentat abans del inici de la obra a la Direcció Tècnica encarregada de la seva aprovació i seguiment. Una copia de dit pla a efectes del seu coneixement i seguiment ha de ser entregada al vigilant de seguretat, i en el seu defecte, als representants dels treballadors del centre de treball, quins podran presentar per escrit i de forma raonada els suggeriments i alternatives que se estimin oportunes.

4.5.4.3. Vigilant de seguretat e higiene

Les seves funcions seran les establertes per la Ordenança de Seguretat e Higiene al Treball. És el responsable del compliment del Pla de Seguretat.

Tots els incompliments hauran de ser anotats al Llibre de Incidències, donant compte a la Direcció Tècnica Facultativa i als inspectors de Seguretat e Higiene al Treball.

Ha de ser designat per escrit i presentat a la Direcció Tècnica per a la seva aprovació abans del inici de les obres.

4.5.4.4. Condicions dels medis de protecció

Tots els vestimentes de protecció personal o elements de protecció col•lectiva, hauran de tenir fixats un període vida útil, llençar-los al seu termini.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça de roba o equip, es reposarà aquesta, independentment de la duració prevista o de la data de entrega.

Tota vestimenta o equip de protecció que hagi sofert un tractament límit, es a dir, el màxim per al que va ser concebut, serà llençat i reposat al moment. De igual mode se reposaran immediatament aquelles peces de roba que pel seu us hagin adquirit grandàries o toleràncies majors de les admeses pel fabricant.

4.5.4.5. Proteccions personals

Tot element de protecció personal se ajustarà a les Normes de Homologació pertinents, sempre que existeixin al mercat, i si no, se tindran en compte les consideracions abans esmentades.

Els medis de protecció personal, simultanis amb els col·lectius, seran de us obligat, sempre que es precisin per eliminar o reduir els riscos professionals.

La protecció personal, no dispensa en cap cas de la obligació de fer servir els medis preventius de caràcter general, conforme a lo disposat per la Ordenança General de Seguretat e Higiene al Treball.

Totes les vestimentes homologades hauran de portar el segell reglamentari.

4.5.4.5.1. PROTECCIONS COL·LECTIVES

BARANES AUTÒNOMES DE LIMITACIÓ I PROTECCIÓ

Podran realitzar-se a base de pòrtics amb peus drets i dintell a base e taulons embridats, firmament subjectes al terreny i coberta plena de taulons. Aquests elements també podran ser metàl·lics.

XARXES PERIMETRALS

Per a la protecció del risc de caigudes al buit pel cantell perimetral se utilitzaran pescants tipus orca. L'extrem inferior de la xarxa, se enganxarà a forquilles de ferro prèviament embegudes al forjat. Les xarxes seran de poliamida, protegint les plantes de treball. La corda de seguretat serà com a mínim de 10 mm de diàmetre, i els mòduls de xarxa seran lligats entre sí, amb corda de poliamida com a mínim de 3 mm de diàmetre.

XARXES VERTICALS

En proteccions verticals de caixes de escales, clàusula de accés a planta desprotegida, forjats una vegada executats i fins la construcció del tancament, etc, se utilitzaran xarxes verticals (tipus teris), enganxades als forjats respectius i als pilars o puntals col·locats a tal efecte.

XARXES HORITZONTALS

Se col·locaran per protegir la possible caiguda de persones u objectes en patis, forats de escales, etc.

BARANES

Les baranes rodejaran el perímetre de la planta encofrada, si no se utilitza altra medi, amb les xarxes verticals abans descrites, i hauran de tenir la suficient resistència per garantir la retenció de persones.

Els cables de sujecció de cinturó de seguretat tindran suficient resistència per a suportar els esforços a que pugin ser sotmesos de acord amb la seva funció protectora.

Tots els operaris hauran de ser instruïts sobre les maneres correctes de utilització i col·locació, per part del encarregat dels treballs.

Abans de la seva utilització, se hauran de revisar tots els elements constituents del cinturó, sobre tot el element de amarrar. Quan existeixin dificultats per fixar un punt de ancoratge, se utilitzaran dispositius anti-caiguda.

PLATAFORMES DE TREBALL

Tindran com a mínim 60 cm de amplada, i les situades a més de 2 metres del terra, estaran dotades de baranes de 90 cm de altura, llistó intermedi i entornpeu. Els elements que la composin, es fixaran a l'estructura portant, de mode que no es pugui bascular, lliscar u altres moviments perillosos. Si es realitzés amb fusta, aquesta serà sana, sense nusos ni esquerdes que puguin donar lloc a trencades, el espessor mínim serà de 5 cm. Si són metàl·liques hauran de tenir una resistència suficient al esforç a que van a ser sotmeses. Es carregaran únicament els materials necessaris per assegurar la continuïtat del treball.

PLATAFORMES AMB VOLADIU

Hauran de tenir sabates antilliscants, recolzant-se a superfícies planes i resistents. Si són de fusta, els llarguers seran de una sola peça, els esglaons estaran assembleats als llarguers (no només clavats), i no hauran de pintar-se, excepte amb vernís transparent. Queda prohibit empalmar escales si no compten amb elements especials per això. No salvaran més de 5 metres de altura si no estan reforçades al centre, per salvar altures superiors se adequaran fixacions en cap i base i se utilitzarà cinturó de seguretat o dispositiu anticaiguda.

ESCALA DE MÀ

Hauran de portar sabates antilliscants.

SENYALS DE TRÀNSIT I SEGURETAT

Estaran de acord amb la normativa vigent.

TOPES PER A LA DESCÀRREGA DE VEHICLES A DISTINT NIVELL

Se podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny mitjançant rodons ficats al mateix, o de altra forma eficaç.

INTERRUPTORS DIFERENCIALS

La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials, serà per enllumenat de 30 mA i per força de 300 mA.

PRESA DE TERRA

La resistència de la presa de terra no serà superior a la que garanteixi de acord amb la sensibilitat del interruptor diferencial, una tensió màxima de contacte de 24 V.

La xarxa de terra, es realitzarà amb cable de coure segons lo estipulat al plec de la instal·lació elèctrica de baixa tensió.

EXTINTORS DE INCENDIS Seran adequats al agent extintor i al tipus de incendi previsible, i es revisaran periòdicament.

4.5.4.5.2. SERVEIS DE PROTECCIÓ

SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT E HIGIENE

La empresa constructora disposarà de assessorament tècnic de seguretat e higiene. El Contractista haurà de presentar abans de la seva implantació en obra i posteriorment amb la periodicitat exigida, els següents documents:

- Llista de personal, detallant els noms dels treballadors que formin part de la plantilla i van a fer els treballs contractats, indicant els números de afiliació a la Seguretat Social. Dita llista haurà de ser suportada pel cas de Societats Cooperatives per la fotocopia de la matriu individual del talonari de cotització de la Mutuïtat Laboral de Treballadors Autònoms de la Indústria, amb la fotocopia de A-22 de alta a la Seguretat Social; o en el seu defecte fotocopia de la inscripció al Llibre de Matrícula per a la resta de societats.
- Així mateix haurà de indicar posteriorment totes les altes i baixes que es produeixin de acord amb el procediment del epígraf anterior.
- Fotocopia dels exemplars oficials dels impresos de liquidació TC1 i TC2 del Institut Nacional de la Seguretat Social, o en cas de Societats Cooperatives la matriu dels talonaris de cotització a la Mútua Laboral dels Treballadors Autònoms de la Indústria, degudament diligenciada com abonaments, corresponent a les últimes mensualitats ingressades al període voluntari de cobrament. Posteriorment dites mensualitats es presentaran abans del dia 10 de cada mes.
- Assegurança de responsabilitat civil de tots els vehicles i maquinària que treballi o tingui accés directe al àrea de treball. No es permetrà el accés al treball de cap vehicle o maquinària sense aquest requisit.
- El Contractista presentarà còpies de les pòlisses de assegurances mencionades.

SERVEI MÈDIC

L'empresa constructora disposarà de un servei mèdic de empresa propi o mancomunat.

INSTAL·LACIONS MÈDIQUES

La obra disposarà del maletí de primers auxilis portàtil instal·lat a les oficines i estarà a càrrec de una persona.

Els serveis mèdics del Contractista (propis o mancomunats) revisaran mensualment el contingut de aquest maletí, reposant immediatament tot lo utilitzat o consumit.

INSTAL·LACIONS DE HIGIENE I BENESTAR

Considerant el nombre previst de operaris, se estimarà la realització de les següents instal·lacions:

VESTUARI

Per cobrir les necessitats es dotarà un local amb els següents elements: Una taquilla per a cada treballador, que tingui pany amb clau, seients i calefacció en hivern.

SERVEIS

Disposarà de un local amb els serveis assenyalats com a mínim en la corresponent Ordenança General de Seguretat e Higiene.

4.5.4.6. *Condicions facultatives*

4.5.4.6.1. IDENTIFICACIÓ DE LA OBRA

La obra en qüestió és la execució d'una nau industrial dedicada a la venda i reparació de maquinaria agrícola situada al Polígon Industrial Los Campets amb n° de Parcel·la 21. 43530 Alcanar (Tarragona).

4.5.4.6.2. IDENTIFICACIÓ DEL REDACTOR DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

El present Pla de Seguretat i Salut es redactat pels enginyers tècnics autors del present projecte.

4.5.4.6.3. NORMATIVA LEGAL D'APLICACIÓ

L'edificació, objecte del Pla de Seguretat i Salut, estarà regulada a lo llarg de la seva execució pels textos que a continuació es citen, sent de obligat compliment per les parts implicades.

A. – Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 de 8 de Novembre (es prestarà especial atenció als punts que es detallen).

B. – Reial Decret 1627/97 de 24 de Octubre de 1997.

Aquest Reial Decret té per objectiu establir l'aplicació concreta de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, al sector de la construcció i la seva vigència començarà a partir del dia 25 de Desembre de 1997, coincidint amb els dos mesos des de la seva publicació, tal com estableix la disposició final tercera.

Aquesta nova norma deroga expressament el Reial Decret 555/1986, modificat pel Reial Decret 84/1990, que va implantar el Pla de Seguretat i Salut als projectes de edificació i obres públiques que, no obstant, serà de aplicació en tots aquells projectes visats pels col·legis professionals corresponents aprovats per les administracions públiques abans de la entrada en vigor del nou Reial Decret.

4.5.4.6.4. OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES

L'autor del encàrrec adoptarà les mesures necessàries per a que el Pla de Seguretat i Salut quedi inclòs com a document integrant del projecte de execució de obra. Aquest Pla de Seguretat i Salut serà visat al Col·legi professional corresponent. Així mateix, abonarà a la empresa constructora, prèvia certificació de la direcció Facultativa, les partides incloses al document pressupost Pla de Seguretat. Si se implantessin elements de seguretat, no inclosos al pressupost, durant la realització de la obra, aquestos se abonaran igualment a la empresa constructora, prèvia autorització del autor del Pla de Seguretat i Salut. El Pla de Seguretat que analitzi, estudiï i complementi aquest Pla de Seguretat, contarà dels mateixos aparells, així com la adopció expressa dels sistemes de producció previstos pel constructor, respectant fielment el Plec de Condicions. Aquest Pla serà segellat i firmat per persona amb suficient capacitat legal. La aprovació expressa del Pla i el representant de la empresa constructora amb facultats legals suficients o pel propietari amb idèntica qualificació legal.

La empresa constructora complirà les estipulacions preventives del Pla de Seguretat i Salut, responenent solidàriament dels danys que es derivin de la infracció del mateix per la seva part o dels possibles subcontractistes o empleats.

La direcció Facultativa considera el Pla de Seguretat i Salut com part integrant de la execució de la obra. A la Direcció Facultativa li correspon el control i supervisió de la execució del Pla de Seguretat i Salut, autoritzant prèviament qualsevol modificació de aquest, deixant constància escrita al Llibre de Incidències.

Periòdicament, segons lo pactat, es realitzaran les pertinents certificacions del pressupost de seguretat, posant en coneixement de la propietat i dels organismes competents, el incompliment, per part de la empresa constructora, de les mesures de seguretat contingudes al Pla de Seguretat i Salut.

Els subministradors de medis, dispositius, màquines i medis auxiliars, així com els subcontractistes, entregaran al cap de obra, delegats de prevenció i direcció Facultativa, les normes pel muntatge, desmuntatge, usos i manteniment dels subministres i activitats; tot ell destinat a que els treballs se executin amb la seguretat suficient i complint amb la normativa vigent.

Els medis de protecció personal, estaran homologats pel organisme competent en cas de no existir aquestos al mercat, es faran servir els més adequats sota criteri del Comitè de Seguretat i Salut o Delegació de Prevenció, amb el vist i plau de la Direcció Facultativa, per a la seguretat.

A. COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT. DELEGAT DE PREVENCIÓ DE SEGURETAT

1. El comitè de Seguretat i Salut és el òrgan paritari i col·legiat de participació destinat a la consulta regular i periòdica de les actuacions de la empresa en matèria de prevenció de riscos.

2. Es constituirà un Comitè de Seguretat i Salut en totes les empreses o centres de treball que contin amb 50 o més treballadors.

El comitè estarà format pels delegats de prevenció, de una part, i pel empresari i/o representat seu en nombre igual al dels delegats de prevenció de la altra.

En les reunions del Comitè de Seguretat i Salut participaran, amb veu però sense vot, els delegats sindicals i els responsables tècnics de la prevenció de la empresa que no estiguin inclosos en la composició a la que es refereix el paràgraf anterior. En les mateixes condicions podran participar treballadors de la empresa que contin amb una especial qualificació o informació respecte de concretes qüestions que es debatin en aquest òrgan i tècnics en prevenció aliens a la empresa, sempre que així ho sol·liciti alguna de les representacions en el Comitè.

3. El Comitè de Seguretat i Salut es reunirà trimestralment i sempre que ho sol·liciti alguna de les representacions al mateix. El Comitè adoptarà les seves pròpies normes de funcionament.

Les empreses que contin amb varis centres de treballs dotats de Comitè de Seguretat i Salut podran acordar amb els seus treballadors la creació de un Comitè Intercentres, amb les funcions que el acord les atribueixi.

B. COMPETÈNCIES I FACULTATS DEL COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT

1. El Comitè de Seguretat i Salut tindrà les següents competències:

a) Participar en la elaboració, posta en pràctica i avaluació dels plans i programes de prevenció de riscos a la empresa. A tal efecte, es debatrà abans de la posta en pràctica i en lo referent a la seva incidència en la prevenció de riscos, els projectes en matèria de planificació, organització del treball e introducció de noves tecnologies, organització i desenvolupament de les activitats de protecció, prevenció, projecte i organització de la formació en matèria preventiva.

b) Promoure iniciatives sobre mètodes i procediments per a la efectiva prevenció dels riscos, proposant a la empresa la millora de les condicions o la correcció de les deficiències existents.

C. DELEGATS DE PREVENCIÓ (Article 35 Llei 31/95)

1. Els Delegats de Prevenció són els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos al treball.
2. Els Delegats de Prevenció seran designats per i entre els representants del personal, en l'àmbit dels òrgans de representació previstos en les normes a que es refereix el article 34, Llei 31/95, amb arreglo a la següent escala:

De 50 a 100 treballadors	2 Delegats de Prevenció
De 101 a 500 treballadors	3 Delegats de Prevenció
De 501 a 1000 treballadors	4 Delegats de Prevenció
De 1001 a 2000 treballadors	5 Delegats de Prevenció
De 2001 a 3000 treballadors	6 Delegats de Prevenció
De 3001 a 4000 treballadors	7 Delegats de Prevenció
De 4001 en endavant	8 Delegats de Prevenció

A les empreses de fins a 30 treballadors el Delegat de Prevenció, serà el delegat de personal. A les empreses de 31 a 49 treballadors haurà un Delegat de prevenció que serà elegit per i entre els delegats de personal.

3. A efectes de determinar el nombre de Delegats de Prevenció es tindrà en compte els següents criteris:

- a) Els treballadors vinculats per contracte de duració determinada superior a un any es computaran com treballadors fixes de plantilla.
- b) Els contractes per termini de fins a un any es computarà segons el nombre de dies treballats al període de un any anterior a la designació. Cada 200 dies treballats o fracció es computarà com un treballador més.

D. COMPETÈNCIES I FACULTATS DELS DELEGATS DE PREVENCIÓ (Article 36 Llei 31/95)

- a) Col·laborar amb la direcció de la Empresa en la millora de la acció preventiva.
- b) Promoure i fomentar la cooperació als treballadors en la execució de la normativa i sobre la precisió de riscos laborals.
- c) Ser consultats pel empresari amb caràcter previ a la execució sobre les decisions a que es refereix el article 33 de la present Llei.
- d) Labor de vigilància i control sobre compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

E. GARANTIA I SIGIL·LI PROFESSIONAL DELS DELEGATS DE PREVENCIÓ (Article 37 Llei 31/95)

1. El previst al article 68 del Estatut dels Treballadors en matèria de garanties serà de aplicació als Delegats de Prevenció en la seva condició de representant dels treballadors.

El temps utilitzat pels Delegats de Prevenció per desenvolupar les seves funcions previstes en aquesta Llei seran considerades com exercici de funcions de representació a efectes de la utilització del crèdit de hores mensuals retribuïdes previstes a la lletra e) del citat article 68 del Estatut del Treballadors.

No obstant lo anterior, serà considerat en tot cas com temps de treball efectiu, sense imputació al citat crèdit, el corresponent a les reunions del Comitè de Seguretat i Salut i a qualsevol altra convocada pel empresari en

matèria de prevenció de riscos, així com el destinat a les visites previstes a les lletres a) i c) del número 2 del article anterior.

2. El empresari haurà de proporcionar als Delegats de Prevenció els medis i la formació en matèria preventiva que resultin necessaris per a la execució de les seves funcions.

La formació haurà de ser facilitada pel empresari pels seus propis mitjans o mitjançant concerts amb organismes o entitats especialitzades a la matèria i haurà de adaptar-se a la evolució dels riscos i a la aparició de altres nous, permetent-se periòdicament si fos necessari.

El temps dedicat a la formació serà considerat com temps de treball a tots els efectes i el seu cost no podrà recaure en cap cas sobre els Delegats de Prevenció.

F. SERVEI DE PREVENCIÓ (Article 30 i 31 Llei 31/95)

Assignació per part del empresari dels treballadors que se ocupen de les tasques de prevenció de riscos professionals. Protecció i prevenció de riscos professionals (Article 30 Llei 31/95).

1. En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, el empresari designarà un o varis treballadors per ocupar-se de dita activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà dit servei amb una entitat especialitzada aliena a la empresa.

2. Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels medis precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte les dimensions de la empresa, així com els riscos a que estan exposats els treballadors i la seva distribució a la mateixa.

3. Per a la realització de la activitat de prevenció, el empresari haurà de facilitar als treballadors designats el accés a la informació i documentació a que es refereixen els articles 18 i 23 de la present Llei.

4. Els treballadors designats no podran sofre cap perjudici derivat de les seves activitats de protecció i prevenció dels riscos professionals a la empresa. En exercici de aquesta funció, els treballadors tindran les garanties establertes a la Llei del Estatut dels Treballadors.

Aquesta garantia arribarà també als treballadors integrants del servei de prevenció, quan la empresa decideixi constituir-lo de acord amb lo disposat al article següent.

Els treballadors a que es refereixen els paràgrafs anteriors hauran de guardar sigil•li professional sobre la informació relativa a la empresa a la que tinguessin accés com a conseqüència de desenvolupar les seves funcions.

5. A les empreses de menys de 6 treballadors, el empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades al apartat 1, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat al centre de treball i tingui la capacitat necessària, en funció dels riscos a que estiguin exposats els treballadors i la perillositat de les activitats amb el abast que es determini a les disposicions a que es refereix la lletra e) del apartat 1 del article 6 de la present Llei.

6. L'empresari que no hagués concertat el servei previst per una entitat especialitzada aliena a la empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control de una auditoria o avaluació externa, en els termes que reglamentàriament es determinen.

7. Els serveis de prevenció hauran de estar en condicions de proporcionar a la empresa el assessorament i recolzament que precisi en funció dels tipus de riscos en ella existents i en lo referent a:

- a) El disseny, aplicació i coordinació dels plans i programes de actuació preventiva.
- b) La avaluació dels factors de riscos que puguin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors en els termes previstos al article 16 de aquesta Llei.
- c) La determinació de les prioritats en la adaptació de les mesures preventives adequades i la vigilància de la seva eficàcia.
- d) La informació dels treballadors.
- e) La protecció dels primers auxilis i plans de emergència.
- f) La vigilància de la salut dels treballadors en relació amb els riscos derivats del treball.

G. PARTS D'ACCIDENT I DEFICIÈNCIES

Respectant qualsevol model normalitzat que pogués ser us normal a la pràctica del Contractista; les parts i deficiències observades recolliran com a mínim les següents dades amb una tabulació ordenada.

a) Part de accident:

- Identificació de la obra.
- Dia, mes i any en que s'ha produït l'accident.
- Hora del accident.
- Nombre del accidentat.
- Categoria professional i ofici del accidentat.
- Domicili del accidentat.
- Lloc en que s'ha produït l'accident.
- Causes del accident.
- Importància aparent del accident.
- Possible especificació sobre errades humanes.
- Lloc, persona i forma de produir-se la primera cura. (Metge, practican, socorrista, personal de obra).
- Lloc de trasllat per hospitalització.
- Testimonis del accident (verificació nominal i versions dels mateixos).
- Com a complement de aquestes parts se emetran un informe que contingui:
- Com se hagués pogut evitar.
- Ordres immediates per executar.

b) Part de deficiències:

- Identificació de la obra.
- Data en que s'ha produït la observació.
- Lloc en que s'ha fet la observació.
- Informe sobre la deficiència observada.
- Estudi de millora de la deficiència en qüestió.

H. ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL I TOT RISC DE CONSTRUCCIÓ I MUNTATGE

Serà preceptiu a la obra, que els tècnics responsables disposin de cobertura en matèria de responsabilitat civil professional; així mateix el Contractista haurà de disposar de cobertura de responsabilitat civil al exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com a constructor pels danys a terceres persones dels que pugui resultar responsabilitat civil extra contractual al seu càrrec, per fets nascuts de culpa o negligència; imputables al mateix a les persones de les que ha de respondre; se entén que aquesta responsabilitat civil ha de quedar ampliada al camp de la responsabilitat civil patronal.

El Contractista té la obligació a la contractació de una assegurança en la modalitat de tot risc a la construcció durant el termini de execució de la obra amb ampliació a un període de manteniment de un any, contant a partir de la data de finalització definitiva de la obra.

4.5.4.6.5. NORMES PER A CERTIFICACIÓ DE ELEMENTS DE SEGURETAT

Una vegada al mes la constructora estendrà la valoració de les partides que, en matèria de seguretat se haguessin realitzat a la obra; la valoració es farà de conformitat al pla i de acord amb els preus contractats per la propietat: aquesta valoració serà visada i aprovada per la Direcció Facultativa per a la Seguretat i sense aquest requisit no podrà ser abonada per la Propietat.

L' abonament de les certificacions exposades al paràgraf anterior es farà conforme se estipuli al contracte de obra.

Es tindrà en compte a la hora de redactar el pressupost de aquest Pla, només les partides que intervinguin com mesures de Seguretat e Higiene, fent ommissió de medis auxiliars, sense els quals la obra no es podria realitzar.

En cas de executar en obra unitats no previstes al present pressupost: es definiran total i correctament les mateixes i se les adjudicarà el preu corresponent procedint al seu abonament, tal i com se indica als apartats anteriors.

En cas de plantejar una revisió de preus, el Contractista comunicarà aquesta a la Propietat per escrit, havent de obtenir la aprovació prèvia de la Direcció Facultativa per a la Seguretat.

4.5.4.6.6. FORMACIÓ E INFORMACIÓ DELS TREBALLADORS

Tots els treballadors tindran coneixements dels riscos que comporta el seu treball, així com de les conductes a observar i del us de les proteccions col·lectives i personals, amb independències de la formació que rebre, aquesta informació es donarà per escrit.

Se establiran les actes de autorització del us de les màquines, equips i mesures; de recepció de proteccions personals; de instrucció i us; de manteniment.

Se establiran per escrit les normes a seguir quan es detecti una situació de risc, per accident o incident.

De qualsevol incident o accident relacionat amb la seguretat i salut, es donarà coneixement a la Direcció Facultativa.

En un termini proporcional a la gravetat dels fets. En el cas de accident greu o mortal, dintre del termini de les 24 hores següents. Es redactarà una declaració programàtica sobre el propòsit del compliment de lo disposat en la matèria de seguretat i salut, firmat per la mateixa autoritat de la empresa constructora i el cap de obra. De aquest document tindran coneixement els treballadors.

La Direcció Facultativa per ser la redactora del Estudi de Seguretat haurà de donar el vist i plau al Pla de Seguretat, podent refusar-lo si no el considera ajustat al Estudi, a la legalitat vigent.

Dita Direcció Facultativa no autoritzarà el inici de les obres en tant no estigui aprovada el Pla de Seguretat i designat el Vigilant de Seguretat.

4.5.4.7. *Condicions econòmiques*

Les mesures, qualitats i valoració recollides al present Estudi de Seguretat e Higiene podran ser modificades o substituïdes per alternatives proposades pel Contractista adjudicatari al Pla de Seguretat, sempre que això no suposi variació del import total.

El abonament de les distintes partides del pressupost de Seguretat e Higiene es realitzarà mitjançant certificacions complementàries i conjuntament a les certificacions de obra, de acord amb les clàusules del contracte de obra, sent responsable la Direcció Facultativa de les liquidacions fins el seu saldo final.

Projecte d'instal·lació de Baixa Tensió

1. Memòria.

1.1. Resum de característiques.

1.1.1. Titular.

Titular: Agustí Fibla Royo

NIF: 12345678-A

Domicili fiscal: Av. Constitució nº 37.

1.1.2. Emplaçament de la instal·lació.

La instal·lació s'emplaçarà en una nau industrial destinada a la venta i reparació de maquinaria agrícola, situada en:

Raó social: Taller Lo Cranc 2025 S.L.

NIF: 11111111-L

Adreça: Polígon Industrial Els Campets P3

Població: Alcanar

CP: 43530 Montsià (Tarragona)

La nau industrial és de nova construcció i consta d'una planta més entreplanta destinada a magatzem i oficines.

1.1.3. Localitat.

La Nau estarà situada en la població d'Alcanar, província de Tarragona.

1.1.4. Tipus d'indústria o activitat.

Segon el Reial DECRET 143/2003, de 10 de juny, de modificació del Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental en el seu apartat 12.19.b "*Manteniment i reparació de vehicles de motor i material de transport amb una superfície inferior a 500 m², llevat dels que fan operacions de pintura*" i atès que el nostre cas es tracta d'un taller de reparació de maquinària agrícola amb superfície no superior a 500 m², l'activitat queda sotmesa al règim de llicència ambiental del tipus Annex II.2

1.1.5. Potència instal·lada en kW.

Companyia subministradora: FECSA ENDESA

Tipus de subministrament: Subministrament en Baixa Tensió

Potència demandada: 88,81

Potència màxima admissible: 110.85 kW

Potència instal·lada: 88.81 kW

Tensió: 230 / 400V

Secció derivació individual: 70.00 mm²

1.1.6. Potència màxima admissible en kW.

La potència màxima admissible de la present instal·lació de Baixa Tensió serà de 110,85 kW.

1.1.7. Tensió d'alimentació en baixa tensió.

L'alimentació en Baixa Tensió de la nau industrial serà la subministrada per la companyia elèctrica amb una tensió entre fases de 400 V (tensió nominal trifàsica), i una tensió entre fase i neutre de 230 V (tensió nominal monofàsica).

1.1.8. Pressupost total.

El pressupost total ascendeix a 9.275,39 €

1.2. Antecedents.

Es tracta d'una nova instal·lació.

1.3. Objecte del projecte.

L'objecte del present projecte es el d'exposar davant dels organismes competents que la instal·lació que ens ocupa recull les condicions i garanties mínimes exigides per la reglamentació vigent, amb la finalitat d'obtenir l'autorització administrativa i la d'execució de la instal·lació, així com el proporcionar totes les dades i càlculs necessaris per a la seva realització.

1.3.1. Reglamentació i disposicions considerades.

RBT-2002: Reglament electrotècnic de baixa tensió i Instruccions tècniques complementàries.

UNE 20-460-94 Part 5-523: Intensitats admissibles en els cables i conductors aïllats.

UNE 20-434-90: Sistema de designació de cables.

UNE 20-435-90 Part 2: Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions de 1 a 30KV.

UNE 20-460-90 Part 4-43: Instal·lacions elèctriques en edificis. Protecció contra les sobreintensitats.

UNE 20-460-90 Part 5-54: Instal·lacions elèctriques en edificis. Posada a terra i conductors de protecció.

EN-IEC 60 947-2:1996(UNE-NP): Aparamenta de baixa tensió. Interruptors automàtics.

EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE-NP) Annex B: Interruptors automàtics amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual.

EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baixa tensió. Interruptors, seccionadors, interruptors- seccionadors i combinats fusibles.

EN-IEC 60 269-1 (UNE): Fusibles de baixa tensió.

EN 60 898 (UNE-NP): Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.

Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre).

Disposicions Minimes de Seguretat i Salut als Llocs de Treball, Reial Decret 486/1997, de 14 de abril.

Reial Decret 838/2002, de 2 de agost, pel que s'estableixen els requisits de eficiència energètica dels balasts de llums fluorescents.

Serà també d'obligat compliment les Normes particulars de la Companyia Subministradora.

1.4. Titular de la instal·lació.

1.4.1. Nom. Domicili Social.

El titular de la instal·lació és Agustí Fibla Royo amb NIF.: 12345678 - A i domicili fiscal al Carrer Av. Constitució nº 37 Alcanar Tarragona.

1.5. Emplaçament de les instal·lacions.

La nau industrial estarà situada al polígon Industrial Els Campets

1.6. Classificació i Característiques de les instal·lacions.

Classificació segons risc de les dependències de la indústria.

L'activitat a realitzar no té requisits específics per lo tant no es tindrà en compte alhora de projectar la instal·lació.

Per a la instal·lació elèctrica dels serveis, es tindrà en compte la ITC-BT-27, sobre locals que continguin dutxa o banyera.

1.6.1. Locals mullats.

La zona de serveis on hi ha la dutxa, s'ha considerat local mullat, on les canalitzacions seran estanques, fent-se servir per a terminals, sistemes o dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a la caiguda de gotes de aigua.

Les caixes de connexió, interruptors i preses de corrent, hauran de presentar el grau de protecció corresponent a la caiguda de gotes d'aigua. Les seves cobertes i les parts accessibles dels òrgans d'accionament no seran metàl·lics.

Els tubs d'allotjament dels conductors seran estanques i aïllants. Es col·locaran en muntatge superficial.

No s'han instal·lat aparells de comandament i protecció, ni preses de corrent en aquest espai tot seguint la recomanació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Els receptors d'enllumenat tindran les seves peces metàl·liques sota tensió, protegides contra les projeccions de aigua.

1.6.1.1. Instal·lacions en cambres de bany o lavabo.

La instal·lació s'executarà segons l'especificat en la Instrucció ITC BT 27.

Per a les instal·lacions en cambres de bany o lavabo es tindran en compte els següents volums i prescripcions:

VOLUM 0: El volum 0 estarà delimitat pel terra i per un pla horitzontal a 0.05 m per damunt el terra.

VOLUM 1: Estarà delimitat pel pla horitzontal superior al del volum 0, és a dir, per sobre de la dutxa, i el pla horitzontal situat a 2,25 metres per sobre del terra. El pla vertical que limita al volum 1 és el pla vertical al voltant de la dutxa.

VOLUM 2: Estarà delimitat pel pla vertical tangent a les vores exteriors de la dutxa i el pla vertical paral·lel situat a una distància de 0,6 m; i entre el terra i el pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra.

VOLUM 3: Estarà limitat pel pla límit vertical exterior del volum 2 i el pla vertical paral·lel situat a una distància de 2,4 metres. El volum 3 està comprès entre el terra i una altura de 2,25 m.

1.7. Característiques de la instal·lació.

1.7.1. Esquema de distribució.

1.7.1.1. Criteris generals de disseny.

Per a determinar les característiques de les mesures de protecció front contactes directes, indirectes i sobreintensitats, haurem de tenir en compte el esquema de distribució utilitzat.

S'ha adoptat un esquema TT, el qual es caracteritza per tenir el neutre del transformador connectat a terra, i totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció connectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

Els avantatges que presenta són:

- No precisa d'un servei de manteniment de les instal·lacions.
- Permet ampliar sense complicacions especials les instal·lacions.

1.7.1.2. Traçat

Preferentment, les línies principals s'han dissenyat amb un traçat el més curt possible fins als subquadres.

1.7.1.3. Compensació del factor de potència.

Per a que les característiques funcionals de la instal·lació siguin les adequades s'ha previst que tots els punts d'enllumenat que ho requereixin portin el seu compensador corresponent.

En quant a la maquinària no es tindrà en compte la compensació del factor de potència ja que s'ha aconseguit un factor de potència global de 0,88.

1.7.1.4. Repartiment de càrregues

Per a que es mantingui el major equilibri possible a la càrrega dels conductors que formen part de la instal·lació, es procurarà que aquesta quedi repartida entre les seves fases o conductors polars.

1.7.2. Conductors elèctrics

Els conductors i cables que s'utilitzin en les instal·lacions seran de coure i sempre seran aïllats. Els conductors de fase, neutre i proteccions seran de la mateixa secció.

1.7.2.1. Conductors aïllats sota tubs protectors.

Segons la ITC-BT-20 els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V i els tubs compliran amb el que s'estableix a la ITC-BT-21.

1.7.3. Canalitzacions.

1.7.3.1. Canalitzacions fixes.

Corresponen a les línies generals de distribució de la nau, les línies de distribució fins als subquadres, preses de corrent, llums del taller i derivacions als quadres a màquines.

Aquestes es faran mitjançant conductors de coure d'aïllament RZ1 0,6/1 kV del tipus polietilè reticulat (XPLE) i coberta exterior de PVC en muntatge sota tub rígid de PVC deformable en calent que s'engraparà sobre paret.

1.7.4. L·luminàries

1.7.4.1. Taller.

Per a l'enllumenat de l'interior de la nau s'han escollit lluminàries suspeses. S'instal·laran suspeses en l'estructura mitjançant cable o cadena, i en el seu interior allotjaran el balast i el llum de halogenurs metàl·lics de 400 W.

Les lluminàries seran de la marca Philips High-bay HPK HPK110 1xHPL-N400W/542 CON WBL-AC P3.

És una lluminària funcional d'interior per a naus de gran altura. L'alimentació de l'equip elèctric es realitza a la tensió de 230 V, i aquesta està dissenyada per a allotjar tant llums de halogenurs metàl·lics com de sodi a alta pressió.

Els llums seran de la marca Philips model HPL N 400W 542 E40 HG CRP de 400W.

El nivell d'il·luminació mitjà previst per al taller és de 500 lux.

Les solucions adoptades es podran substituir per materials de característiques iguals o similars.

1.7.4.2. Exterior de la nau.

Per al enllumenat del exterior de la nau s'han escollit projectors dissenyats per us exterior amb llums de vapor de sodi de alta pressió de 400 W tant per a la part davantera i de darrera.

Les lluminàries escollides són de la marca Philips Selenium SGP340 FG 1xSON-TPP400W CON TP P5. És un projector robust i compacte per usos generals, complets amb llum i equip integrat, especialment adequats per enllumenar àrees o superfícies de dimensions petites o mitjanes.

Els llums de sodi escollits i que són subministrats amb la lluminària són els Philips SON-T amb una potència de 400 W.

Els principals avantatges d'aquests llums són un excel·lent manteniment del flux i la llarga durada que garanteixen alts nivells d'il·luminació i mínims costos de manteniment.

El nivell d'il·luminació mitjà previst per l'enllumenat exterior de la nau és de 100 lux.

Les solucions adoptades es podran substituir per materials de característiques iguals o similars.

1.7.4.3. Oficines.

Les lluminàries escollides per a la oficina, seran de la marca Philips sèrie Centura-2 TCS160 2xTL-D58W/840 CON C3. Aquestes poden portar diferents òptiques i són adaptables a qualsevol tipus de sostres.

Els llums escollits són de la marca Philips model MASTER TL-D. Es tracta de llums fluorescents de vapor de mercuri a pressió. Aquests llums compleixen el nou Codi Tècnic de la Edificació que recull com a document bàsic en lo que es refereix al dimensionat i disseny de les instal·lacions la norma UNE 12464-1 de il·luminació dels llocs de treball en interiors.

El nivell d'il·luminació mitjà previst en aquestes dependències és de 500 lux.

Les solucions adoptades es podran substituir per materials de característiques iguals o similars.

1.7.4.4. Serveis.

Les lluminàries escollides per als serveis, seran de la marca Philips sèrie Centura-2 TCS160 2xTL-D58W/840 CON C3. Aquestes poden portar diferents òptiques i són adaptables a qualsevol tipus de sostres.

Els llums escollits són de la marca Philips model MASTER TL-D. Es tracta de llums fluorescents de vapor de mercuri a pressió.

El nivell d'il·luminació mitjà previst als serveis és de 150 lux.

Les solucions adoptades es podran substituir per materials de característiques iguals o similars.

1.7.4.5. Vestuaris.

Les lluminàries escollides per als vestuaris, seran de la marca Philips sèrie Centura-2 TCS160 2xTL-D58W/840 CON C3. Aquestes poden portar diferents òptiques i són adaptables a qualsevol tipus de sostres.

Els llums escollits són de la marca Philips model MASTER TL-D. Es tracta de llums fluorescents de vapor de mercuri a pressió.

El nivell d'il·luminació mitjà previst als vestidors serà de 150 lux.

Les solucions adoptades es podran substituir per materials de característiques iguals o similars.

1.7.4.6. Magatzem.

Les lluminàries escollides per al matzem, seran de la marca Philips sèrie Centura-2 TCS160 2xTL-D58W/840 CON C3. Aquestes poden portar diferents òptiques i són adaptables a qualsevol tipus de sostres.

Els llums escollits són de la marca Philips model MASTER TL-D. Es tracta de llums fluorescents de vapor de mercuri a pressió.

El nivell d'il·luminació mitjà previst al magatzem serà de 100 lux.

Les solucions adoptades es podran substituir per materials de característiques iguals o similars.

1.7.5. Preses de corrent.

1.7.5.1. Taller.

Les preses de corrent es col·locaran dintre de caixes de superfície, constituïdes de material de doble aïllament de tipus sintètic injectat, i que disposen d'un grau de protecció IP 55.

Disposarem trifàsics de tensió 400 V, repartits pel taller. Totes les preses de corrent van muntades a una altura mínima de 1,50 metres sobre el nivell del paviment.

Les línies d'endolls disposaran cadascuna dels següents elements:

- Interruptor magnetotèrmic amb $I_n = 40 \text{ A}$ i diferencial de sensibilitat 30 mA, amb bases d'endoll 2P+T 16A tipus Shucko.
- Interruptor magnetotèrmic amb $I_n = 20 \text{ A}$ o 32 A i diferencial de sensibilitat 30 mA, amb bases d'endoll 3P+T 16 A tipus Cetact.

Les màquines del taller utilitzen tensió trifàsica de 400 V i van alimentades directament a la xarxa, sense fer servir endolls.

1.7.5.2. Oficines.

A les oficines s'instal·laran endolls per a un ús normal. Aquestes preses de corrent van muntades a una altura de 40 cm del terra, i estan protegides contra curtcircuit i contra contactes indirectes.

Les bases d'endoll seran del tipus 2P+T 16 A tipus Shucko en muntatge superficial.

1.7.5.3. Vestuaris.

Les preses de corrent als vestuaris seran del tipus 2P+T 16 A del tipus Shucko en muntatge superficial, i tindran un grau de protecció mínim IP 55.

1.7.5.4. Magatzem.

Les preses de corrent als vestuaris seran del tipus 2P+T 16 A del tipus Shucko en muntatge superficial, i tindran un grau de protecció mínim IP 55.

1.7.6. Interruptors.

1.7.6.1. Taller.

S'instal·laran interruptors per l'encesa de les diferents lluminàries als subquadres corresponents de la línia d'enllumenat interior del taller i al subquadre d'enllumenat exterior de la nau.

Les operacions de maniobra es realitzaran mitjançant contactors, els quals permetran realitzar l'encesa simultània de totes les lluminàries d'un mateix sector a través d'un sol interruptor.

1.7.6.2. *Oficines.*

A les oficines s'instal·laran interruptors de muntatge superficial col·locats a una altura de 1,2 m del terra, i seran del tipus unipolar amb una intensitat de funcionament màxima de 10 A i dimensionats per treballar fins amb una tensió de 250 V.

1.7.6.3. *Vestuaris.*

Als vestuaris s'instal·laran interruptors de muntatge superficial col·locats a 1,2 m del terra, i seran del tipus unipolar amb una intensitat de funcionament màxima de 10 A i dimensionats per treballar fins a una tensió de 250 V. Tindran un grau de protecció mínim IP 55.

1.7.6.4. *Magatzem.*

Al magatzem s'instal·laran interruptors de muntatge superficial col·locats a una altura de 1,2 m del terra, i seran del tipus unipolar amb una intensitat de funcionament màxima de 10 A i dimensionats per treballar fins amb una tensió de 250 V.

1.7.7. **Aparells de maniobra i protecció.**

Els dispositius generals de maniobra i protecció es situaran el més a prop possible del punt de entrada de la derivació individual, segons la ITC-BT-17. La seva posició serà vertical i s'ubicaran a l'interior d'un quadre general de distribució (CGPM) d'on sortiran totes les línies d'alimentació als subquadres d'alimentació als circuits interiors.

Els dispositius individuals de maniobra i protecció, on la seva posició de servei serà vertical, s'ubicaran a l'interior d'un quadre de distribució o subquadre d'on sortiran els circuits interiors.

Els evolvents dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3 amb un grau de protecció mínim IP30 segons UNE 20.324 i IK 07 segons UNE-EN 50.102.

1.7.7.1. *Interruptors automàtics o magnetotèrmics.*

Al inici dels circuits elèctrics s'instal·larà un interruptor automàtic general de tall unipolar per sota del límit de la intensitat de corrent admissible del conductor, i que protegeixi contra curtcircuits amb capacitat de tall d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació.

Els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran al origen, així com als punts on la intensitat disminueixi per canvis deguts a secció, condicions de instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats.

Els interruptors automàtics tindran els calibres indicats als resultats del esquema elèctric.

1.7.7.2. *Interruptors diferencials.*

Els interruptors diferencials s'utilitzaran per protegir a les persones i les instal·lacions contra les fuites de corrent a terra.

Es dimensionaran de forma que pugui circular per ells la intensitat nominal del circuit. Els calibres dels interruptors diferencials a utilitzar seran els indicats al esquema elèctric.

Per a la protecció de les persones serà necessari la instal·lació de diferencials de sensibilitat igual o menor a 30 mA.

Per a protegir els circuits magnètics de les màquines, els diferencials utilitzats tindran una sensibilitat de 300 mA o inferior.

1.7.7.3. Interruptors manual.

Per a la instal·lació dels interruptors manuals de maniobra es tindran en compte les següents indicacions.

Seran d'obertura en càrrega, i podran tancar contra curtcircuit. El mecanisme de connexió i desconnexió serà brusc. Els calibres a utilitzar s'establiran d'acord amb la intensitat nominal de la línia.

Les plaques envellidores dels accionaments duran impresos els símbols indicatius de connexió o desconnexió. L'embragament entre el comandament i l'eix de rotació dels contactes no permetrà error a la maniobra.

1.7.7.4. Aparells de mesura.

Els comptadors i demás dispositius per a la mesura de l'energia elèctrica, s'ubicaran dins la Caixa General de Protecció i Mesura (CGPM), dels tipus i característiques indicats a l'apartat 2 de la ITC-BT.

L'empresa subministradora, de comú acord amb el propietari, escollirà entre les solucions proposades la que millor s'ajusti al subministrament sol·licitat.

1.7.7.5. Sistema de protecció contra contactes directes.

Per a la protecció contra contactes directes, a cada un dels armaris secundaris de distribució, s'utilitza un interruptor diferencial de protecció amb una sensibilitat de 30 mA per enllumenat i presses de corrent, i de 300 mA per força motriu.

La instal·lació s'efectuarà procurant que les parts actives no siguin accessibles a les persones, protegint convenientment les caixes de derivació i entroncament a receptors. Es recobriran les parts actives de la instal·lació amb aïllament adequat que limitarà el corrent de contacte màxim de 1 mA.

La protecció es realitzarà segons ITC-BT 24.

1.7.7.6. Sistema de protecció contra contactes indirectes.

Per a la protecció contra contactes indirectes, s'utilitza tall automàtic de l'alimentació segons s'especifica a la ITC-BT-24.

Per a la seva realització és necessari la posada a terra de les diferents línies. Aquesta presa a terra haurà de tenir com a màxim una resistència de 7,81 Ohms.

S'utilitzarà un interruptor diferencial general, situat al quadre de proteccions del quadre general amb una sensibilitat de 300 mA.

Per a la protecció contra els riscos de contacte amb les masses de les instal·lacions que poguessin quedar accidentalment en tensió, les masses dels motors i altres receptors elèctrics estaran unides elèctricament a una presa de terra, a fi i efecte, que la resistència de terra sigui tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en locals humits.
- 50 V en locals secs.

S'utilitzaran interruptors diferencials la sensibilitat dels quals dependrà dels circuits d'utilització. S'ha establert que per a les instal·lacions d'enllumenat serà de 30 mA., i que en les de força i motors serà de 300 mA.

S'ha de complir:

$$I_s < \left(\frac{24 \text{ V}}{R_{TERRA}} \right) = \left(\frac{24}{15,39} \right) = \boxed{1,56 \text{ A}}$$

$$I_s < \left(\frac{50 \text{ V}}{R_{TERRA}} \right) = \left(\frac{50}{15,39} \right) = \boxed{3,25 \text{ A}}$$

On:

R_{TERRA} = Valor de la resistència de terra (Ohms).

I_s = Valor mínim de la sensibilitat de l'interruptor.

50 V és la diferència de potencial màxima de defecte en locals secs, i 24 V en llocs humits.

Degut al fet de que utilitzarem interruptors diferencials de $I_s = 0,03 \text{ A}$ i $0,3 \text{ A}$, es compleix amb la condició anterior.

A més en el cas concret de locals mullats (lavabos, cambres de bany i dutxes), s'utilitzarà un sistema de connexió equipotencial entre les masses a protegir i els elements conductors no aïllats de terra que puguin ser arribats simultàniament.

La protecció s'ha realitzat segons ITC-BT 24 i ITC-BT-18.

1.7.7.7. Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.

Aquesta protecció es realitzarà mitjançant interruptors automàtics en capçalera de tots els circuits de la instal·lació. S'utilitzaran també com element de maniobra, i el seu calibre protegirà de manera eficient aparells i instal·lacions.

Per a la protecció contra sobrecàrregues s'utilitza un Interruptor General Automàtic (IGA) que protegirà el conjunt de la instal·lació.

“Per a la protecció contra curtcircuits s'utilitzaran fusibles generals de protecció, ubicats dins la CGPM (Caixa General de Protecció i Mesura) i amb un calibre adequat per la protecció de tota la instal·lació.”

Per a cada derivació s'utilitzaran interruptors automàtics (magnetotèrmics) amb corba de càrrega i intensitat màxima de tall adequada segons la línia a protegir.

1.7.7.8. Identificació de conductors.

Aquesta identificació s'ha de realitzar pels colors que presenten els seus aïllaments, segons marca la instrucció ITC-BT 19 al seu apartat 2.2.4.

Quan existeixi conductor de neutre a la instal·lació, aquest s'identificarà amb el color blau fluix. El conductor de protecció, s'identificarà amb el color verd - groc. Tots els conductors de fase, s'identificaran amb els colors marró i negre.

1.8. Programa de necessitats.**1.8.1. Potència elèctrica instal·lada.**

La potència total instal·lada és de 88.81 kW, repartida de la següent forma:

Cargues	Denominació	P. Unitària (kW)	Número	P. Instal·lada (kW)	P. Demandada (kW)
Màquines	Compressor AC	22.000	1	61.10	61.10
	Equip Soldador	11.000	1		
	Carcher	10.500	1		
	Carregador Bateria	7.500	1		
	Pont Grua	6.000	1		
	Serra Elèctrica	2.000	1		
	Taladre B23	1.100	1		
	Mola	1.000	1		
Enllumenat de descàrrega	SON-TPP400W	0.430	2	4.21	4.21
	HPL-N400W	0.419	8		
Enllumenat	TL-D58W	0.133	8	1.50	1.50
	Banc treball	0.036	11		
	Emergència	0.006	7		
Altres usos	Endolls	2.000	6	22.00	11.00
	Endolls	1.000	10		

1.8.2. Potència màxima admissible de la instal·lació.

La potència màxima admissible de la present instal·lació de Baixa Tensió, és la que pot suportar la derivació individual que alimenta el quadre general de la instal·lació i és de 86.81 kW. 110,85 kw

1.8.3. Nivells lluminosos exigits segons dependències i tipus de llums.

Els nivells lluminosos exigits depenen de les característiques del lloc de treball, segons el Reial Decret 486/1997, en el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, són els següents:

Magatzem 1	150 lux
Taller	500 lux
Oficines	500 lux

Serveis	150 lux
Vestidors	150 lux
Exterior	100 lux

1.8.4. Potència elèctrica simultània necessària.

Per tal de contractar una potència a l'empresa subministradora d'energia, s'efectuarà un balanç de la previsió de potència en un sol torn de treball tenint en compte que no s'utilitzaran mai tots els receptors.

La potència deguda a les màquines que s'estarà consumint normalment serà com a màxim aplicant un factor de simultaneïtat de 1. Per tant la potència per al desenvolupament del procés industrial serà de 61,10 kW.

A la potència d'endolls apliquem un factor de simultaneïtat de 0,5 i al enllumenat apliquem un factor de simultaneïtat de 1. La potència deguda al endolls serà de 11 kW i per la il·luminació serà de 5.71 kW.

Per tant la potència total consumida es considerarà de 77,71 kW.

1.8.5. Determinació de les característiques del equip de mesura i potència a contractar.

Els comptadors seran del tipus establert per la empresa distribuïdora d'energia elèctrica i hauran d'estar aprovats pels serveis corresponents de la Delegació d'Indústria i Energia.

Tenint en compte que la potència total sol·licitada serà de 77,71 kW, la potència màxima que es pot contractar serà de 88.81 kW.

1.9. Descripció de la instal·lació.

1.9.1. Instal·lacions d'enllaç.

En el cas d'una instal·lació d'enllaç per a un sol usuari, es simplifica la instal·lació, ja que coincideix en el mateix lloc la Caixa General de Protecció i els equips de mesura, i per tant desapareix la línia general d'alimentació.

En conseqüència, el fusible de seguretat coincideix amb el fusible de la CGP. Segons ITC-BT 12.

1.9.1.1. Caixa general de protecció. Equip de mesura. Ubicació i característiques

L'armari on es col·loca la CGP i els equips de mesura, és la Caixa de Protecció i Mesura (CGPM), i complirà amb totes les especificacions documentades en el plec de condicions.

La CGPM s'instal·larà en el límit de la propietat, sobre la façana de l'edifici o a la tanca a l'interior d'una posella o en el mateix recinte on s'instal·li el conjunt de mesura. En tots els casos seran llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de comú acord entre la Propietat i FECSA ENDESA.

El tipus de La CGPM, així com el calibre dels fusibles, seran indicats per FECSA ENDESA.

La CGPM tindrà un grau de protecció IP43 i s'integrarà en armaris metàl·lics.

Els conductors de la derivació individual que enllacin la CGP amb el quadre privat de comandament i protecció seran de coure, múltiple conductors i aïllats, de tensió de RZ1 0.6/1 kV. Seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïdes.

S'allotjaran a l'interior de tubs aïllants. Segons ITC-BT-15 i normes particulars de la companyia subministradora FECSA-ENDESA.

La derivació individual alimentarà directament el quadre general, anirà enterrada i tindrà una secció de $3 \times 70\text{mm}^2 + 2\text{Gx } 35\text{mm}^2$

1.9.2. Instal·lacions receptores força i/o enllumenat.

1.9.2.1. Quadre general i la seva composició.

Aquest està situat en l'interior del taller, en una zona fàcilment accessible. La seva ubicació s'ha disposat de tal manera que la distància sigui la més pròxima possible de la instal·lació d'enllaç.

La seva instal·lació és a una altura de 1,5 metres del terra, complint el mínim de 1 metre estipulat a la ITC-BT-17.

El quadre general contindrà:

- Un Interruptor General Automàtic (IGA). Aquest tindrà la funció de protegir contra sobrecàrregues la totalitat de la instal·lació. Serà del tipus i característiques següents:

Merlin Gerin NS100/630 NA Int-Seccionador
Intensitat màxima d'utilització Ie: 160 A.
Tensió assignada d'utilització Ue: 750 V.

- Un interruptor diferencial del tipus i característiques següents:

M-G Vigicompact NSA125/160 R
Intensitat Nominal In: 160 A.
Tensió màxima d'ús Un: 440 V.
Instantani d'intensitat Nominal Id: 300 mA (R)

Les característiques principals del quadre general seran les següents:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Metàl·lic modular (en xapa).- Porta transparent.- Índex de protecció IP 55, i IP 30 amb la porta oberta.- Junta de protecció en poliuretà adherida en continu.- Per a equipar amb quips d'interruptors de caixa modelada o modulars. |
|--|

En l'interior d'aquest quadre es troben situats els borns per a la:

- Connexió dels conductors de protecció.
- Posada a terra de l'armari, per ser aquest metàl·lic, amb la línia principal de terra.

Es col·locarà segon plànols adjunts.

1.9.2.2. *Línies de distribució i canalització.*

La instal·lació estarà formada per un total de 34 línies. D'aquestes, 8 línies són de distribució als subquadres, on s'alimentaran tant enllumenat, força motriu maquinària i preses de corrent. La línia de llums d'emergència, sortirà directament de la CGP, sense passar per cap subquadre.

Les línies de distribució seran trifàsiques a 400 V. En els quadres on hi hagi enllumenat i preses de corrent monofàsics, es repartiran les fases R, S, T per tal d'equilibrar el consum total de la instal·lació.

Les canalitzacions seran fixes, realitzades mitjançant tub rígid de PVC. El traçat de les canalitzacions és el més rectilini possible i passa per les parets i sostre de la nau.

1.9.2.3. *Quadres secundaris i la seva composició.*

Els quadres secundaris de distribució i protecció disposaran de dispositius de comandament i protecció, així com un interruptor automàtic i un interruptor diferencial en capçalera per a cadascuna de les línies de distribució. I interruptors automàtics i interruptors diferencials segons correspongui, per a les d'alimentació directa de receptors.

Els interruptors de comandament i protecció es numeraran amb rètols de plàstic i sobre la tapa del quadre per la seva cara interior es disposarà una llegenda escrita a màquina que determini el servei corresponent a cada interruptor. Aquesta llegenda es protegirà amb una funda de plàstic transparent i es pegarà a la tapa. En cas que la claredat dels circuits ho permeti, es podran marcar directament els interruptors mitjançant rètols de plàstic.

Els quadres secundaris del taller seran de superfície i de material de PVC. Estaran dissenyats per a allotjar paramenta modular i tindran un aïllament classe II, i un grau de protecció IP 65.

Els quadres secundaris de les distribucions interiors seran de superfície i de material de PVC. Estaran dissenyats per a allotjar aparells del tipus modular paramenta modular i tindran un aïllament classe II, i un grau de protecció IP 41.

Es col·locaran segons es representa als plànols i compliran amb l'establert a la ITC-BT-17.

1.9.2.3.1. SUBQUADRE SC1 (ENLLUMENAT).

Aquest subquadre estarà situat a la dreta de la porta principal d'entrada del taller tal com es mostra al plànol. S'alimentarà directament des del quadre general de la nau i l'alimentació serà monofàsica 230 V. La línia estarà composta per multiconductors (fase, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC1) fins al subquadre CS1 serà de 2x6 mm²+ 6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 7,5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre alimentarem quatre línies monofàsiques de 230V (fase- neutre).

1.9.2.3.1.1. LÍNEA ENLLUMENAT OFICINES L1.1.

La línia L1.1 alimentarà 4 unitats Philips Centura-2 TCS160 amb 2 llums fluorescents de 58 W cadascun. Estarà composta per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia d'enllumenat L1.1 serà de 2x6 mm²+ 6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 6,4 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.1.2. LÍNEA ENLLUMENAT SERVEIS L1.2.

La línia L1.2 alimentarà 1 unitat Philips Centura-2 TCS160 amb 2 llums fluorescents de 58 W cadascun. Estarà composta per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia d'enllumenat L1.2 serà de 2x6 mm²+ 6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 6,3 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.1.3. LÍNEA ENLLUMENAT VESTIDORS L1.3.

La línia L1.3 alimentarà 1 unitat Philips Centura-2 TCS160 amb 2 llums fluorescents de 58 W cadascun. Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia d'enllumenat L1.3 serà de 2x6 mm²+ 6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 8,7 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.1.4. LÍNEA ENLLUMENAT VESTIDORS L1.4.

La línia L1.4 alimentarà 2 unitats Philips Centura-2 TCS160 amb 2 llums fluorescents de 58 W cadascun. Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L1.4 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 14,7 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.2. SUBQUADRE SC2(ENLLUMENAT, FORÇA I MAQUINES).

Aquest subquadre estarà situat passat la entreplanta just després de l'escala que dona accés al magatzem 2 tal com es mostra al plànol. S'alimentarà directament des del quadre general de la nau i l'alimentació serà trifàsica 400/230 V. La línia estarà composta per multiconductors (3 fases, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC2) serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 23,7 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre s'alimentaran 2 línies monofàsiques de 230V (fase- neutre) d'enllumenat, una línia trifàsica 400V (fase- fase) de força i el SC2.2.

1.9.2.3.2.1. LÍNEA L2.1 (ENLLUMENAT BANC TALLER).

La línia L2.1 alimentarà 1 unitat Philips amb 1 llums fluorescents de 36 W. Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L2.1 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 5,2 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.2.2. LÍNEA L2.2 (ENLLUMENAT BANC TALLER).

La línia L2.2 alimentarà 1 unitat Philips amb 1 llums fluorescents de 36 W. Aquesta línia tindrà una longitud de 5,2 metres. Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L2.2 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 7,5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.2.3. LÍNEA L2.3 (FORÇA ENDOLLS TRIFÀSICS).

La línia L2.3 disposarà de 3 endolls trifàsics. Estarà composta, per multiconductors (3 fases, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L2.3 serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 21,9 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Les preses de corrent (endolls) es col·locaran dintre de caixes de superfície amb un grau de protecció IP 55.

1.9.2.3.2.4. SUBQUADRE SC2.2. (MÀQUINES).

Aquest subquadre estarà situat passat la entreplanta just després de l'escala que dona accés al magatzem 2 tal com es mostra al plànol. S'alimentarà des del SubQuadre SC2 de la nau i l'alimentació serà trifàsica 400/230 V. La línia estarà composta per multiconductors (3 fases, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC2.2) serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 6,4 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre s'alimentaran 3 línies trifàsiques a 400V (fase- fase).

1.9.2.3.2.4.1. Línia L2.2.1(Taladre).

La línia L2.2.1 alimentarà 1 taladre de 1kW de potència. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L2.2.1 serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 6,9 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.2.4.2. Línia L2.2.2 (Mola).

La línia L2.2.2 alimentarà 1 mola de 1kW de potència. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L2.2.2 serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 21.5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.2.4.3. Línia L2.2.3 (Carcher).

La línia L2.2.3 alimentarà 1 màquina de neteja de la marca Carcher amb una ptència de 10,5 kW. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L2.2.3 serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 28 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.3. SUBQUADRE SC3 (ENLLUMENAT, FORÇA I MÀQUINES).

Aquest subquadre estarà situat a l'esquerra de la nau, just després la CGPM enfront la entreplanta tal com es mostra al plànol. S'alimentarà directament des del quadre general de la nau i l'alimentació serà trifàsica 400/230 V. La línia estarà composta per multiconductors (3 fases, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC3) serà de $3 \times 10 \text{ mm}^2 + 10 \text{ mm}^2 + 10 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 1 metre en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 32 mm², deformable en calent.

La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre s'alimentaran 1 línia monofàsica de 230V (fase- neutre) d'enllumenat, una línia trifàsica 400V (fase- fase) de força i el SC3.2.

1.9.2.3.3.1. LÍNEA L3.1 (ENLLUMENTAT BANC TALLER).

La línia L3.1 alimentarà 1 unitat Philips amb 1 llums fluorescent de 36 W. Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L3.1 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 21,5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

1.9.2.3.3.2. LÍNEA L3.2 (FORÇA ENDOLLS TRIFASICS)

La línia L3.2 disposarà de 3 endolls trifàsics. Estarà composta, per multiconductors (3 fases, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L3.2 serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 30 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

Les preses de corrent (endolls) es col·locaran dintre de caixes de superfície amb un grau de protecció IP 55.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.3.3. SUBQUADRE SC3.2. (MÀQUINES).

Aquest subquadre estarà situat a la esquerra un cop passada la entreplanta tal com es mostra al plànol. S'alimentarà des del SubQuadre SC3 de la nau i l'alimentació serà trifàsica 400/230 V. La línia estarà

composta per multiconductors (3 fases, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC3.2) serà de 3x16 mm² +16 mm² +16 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 11,7 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre s'alimentaran 3 línies trifàsiques a 400V (fase- fase).

1.9.2.3.3.3.1. Línia L3.2.1(Carregador de Bateries).

La línia L3.2.1 alimentarà 1 un carregador de bateries de 7,5 kW de potència. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L3.2.1 serà de 3x6 mm² + TTx6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 2,2 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.3.3.2. Línia L3.2.2 (Equip de Soldadura).

La línia L3.2.2 alimentarà 1 equip de soldadura de 11kW de potència. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L3.2.2 serà de 3x6 mm² + 6mm² + TTx6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 10,8 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.3.3.3. Línia L3.2.3 (Serra Manual).

La línia L3.2.3 alimentarà 1 serra del tipus industrial d'accionament manual amb una potència de 2 kW. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L3.2.3 serà de 3x6 mm² + 6mm² + TTx6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 17,5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.4. SUBQUADRE SC4 (ENDOLLS).

Aquest subquadre estarà situat al costat del SC1, tal com es mostra al plànol. S'alimentarà directament des del quadre general de la nau i l'alimentació serà trifàsica 400/230 V. La línia estarà composta per

multiconductors (3 fases, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC4) serà de 3x6 mm² +6 mm² +6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 8 metres en canalització sota tub rígida superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent.

La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre s'alimentaran 2 línees monofàsiques de 230V (fase- neutre) per a endolls.

1.9.2.3.4.1. LÍNEA L4.1 (ENDOLLS OFICINES).

La línia L4.1 disposarà de 5 endolls monofàsics. Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de L4.1 serà de 2x6 mm² + 6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 17,4 metres en canalització sota tub rígida superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.4.2. LÍNEA L4.2 (ENDOLLS VESTIDORS I MAGATZEM).

La línia L4.2 disposarà de 3 endolls monofàsics. Estarà composta, per multiconductors (3 fases, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L4.2 serà de 2x6 mm² + 6 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 13,6 metres en canalització sota tub rígida superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.5. SUBQUADRE SC5 (ENLLUMENAT TALLER I EXTERIORS)

Aquest subquadre estarà situat a l'esquerra de la nau, just després la CGPM i al costat del SC3 tal com es mostra al plànol. S'alimentarà directament des del quadre general de la nau i l'alimentació serà trifàsica 400/230 V. La línia estarà composta per multiconductors (3 fases, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC5) serà de 3x10 mm² +10 mm² +10 mm². La longitud d'aquesta línia serà de 1 metre en canalització sota tub rígida superficial de PVC de Diàmetre Nominal 32 mm², deformable en calent.

La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre s'alimentaran 6 línees monofàsiques de 230V (fase- neutre) d'enllumenat. Quatre línies per a l'interior de la nau i dues per a l'enllumenat exterior.

1.9.2.3.5.1. LINEA L5.1 (ENLLUMENAT INTERIOR).

La línea L5.1 alimentarà 1 unitat Philips High-bay HPK110 amb llum del tipus HPL-N de 400W . Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L5.1 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 8,5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.5.2. LINEA L5.2 (ENLLUMENAT INTERIOR).

La línea L5.2 alimentarà 1 unitat Philips High-bay HPK110 amb llum del tipus HPL-N de 400W . Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L5.2 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 18,5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.5.3. LINEA L5.3 (ENLLUMENAT INTERIOR).

La línea L5.3 alimentarà 1 unitat Philips High-bay HPK110 amb llum del tipus HPL-N de 400W . Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L5.3 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 28,7 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.5.4. LINEA L5.4 (ENLLUMENAT INTERIOR).

La línea L5.4 alimentarà 1 unitat Philips High-bay HPK110 amb llum del tipus HPL-N de 400W . Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L5.4 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 39 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.5.5. LINEA L5.5 (ENLLUMENAT).

La línia L5.5 alimentarà 1 unitat Philips High-bay HPK110 amb llum del tipus HPL-N de 400W . Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L5.5 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 7,6 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.5.6. LINEA L5.6 (ENLLUMENAT).

La línia L5.6 alimentarà 1 unitat Philips High-bay HPK110 amb llum del tipus HPL-N de 400W . Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat L5.6 serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 5,1 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.6. SUBQUADRE SC6 (MAQUINES)

Aquest subquadre estarà situat al costat del SC1 i el SC4 tal com es mostra al plànol. S'alimentarà directament des del quadre general de la nau i l'alimentació serà trifàsica 400/230 V. La línia estarà composta per multiconductors (3 fases, neutre i terra). Seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia (LSC6) serà de $3 \times 16 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 7,5 metres en canalització sota tub rígid superficial de PVC de Diàmetre Nominal 40 mm², deformable en calent.

La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

Des d'aquest subquadre s'alimentaran 2 línies trifàsiques (fase- fase) d'enllumenat corresponents al Pont Grua i al Compressor d'Aire Comprimit.

1.9.2.3.6.1. LÍNEA L6.1 (COMPRESSOR D'AIRE COMPRIMIT)

La línia L6.1 alimentarà el compressor de la Instal·lació d'Aire Comprimit del Taller amb una potència de 22 kW. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L6.1 serà de $3 \times 16 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2 + \text{TT} \times 16 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 3,2 metres en canalització sota tub rígida superficial de PVC de Diàmetre Nominal 40 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.6.2. LÍNEA L6.2 (PONT GRUA)

La línia L6.2 alimentarà la central del pont grua. Estarà composta, per multiconductors (3 fases i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia L6.2 serà de $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 16 metres en canalització sota tub rígida superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.2.3.7. LÍNEA LEM(ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA).

S'alimentarà directament de la Caixa General de Control del Taller. L'alimentació serà monofàsica 230 V.

Aquesta línia alimentarà 15 llums amb una potència total de 0.33 kW. Estarà composta, per multiconductors (fase, neutre i terra) i seran del tipus RZ1 0.6/1 kV coure flexible aïllats amb polietilè reticulat (XLPE) i coberta exterior de PVC.

La secció de la línia de enllumenat LEM serà de $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$. La longitud d'aquesta línia serà de 110,6 metres en canalització sota tub rígida superficial de PVC de Diàmetre Nominal 25 mm², deformable en calent. La canalització es subjectarà mitjançant grapes a la paret o sostre.

El tub complirà en tot moment amb el que estableix la ITC-BT-21.

1.9.3. Presa a terra.

1.9.3.1. Descripció.

Per a la protecció contra els riscos de contacte amb les masses de les instal·lacions que poguessin quedar accidentalment en tensió, i d'acord amb la ITC-BT-18 les masses dels motors i demés receptor elèctrics hauran d'estar unides elèctricament a una presa de terra o a un conjunt de preses de terra interconnectades.

1.9.3.2. Resistència a terra de les piques.

Es prendrà com a base un terreny de argiles fluides o plàstiques amb una resistivitat de 100 $\Omega \cdot \text{m}$. Veure la taula 3 de la ITC-BT-18.

S'instal·laran quatre piques en triangle de tub d'acer galvanitzat de 25 mm de diàmetre exterior amb una longitud de 2 m i una separació entre piques de 4 m, pel que la resistència de posada a terra tindrà un valor de: 7,81 Ohms.

1.9.4. Equips de connexió de energia reactiva.

En aquesta instal·lació no es tindrà en compte la energia reactiva de la maquinària.

1.9.5. Enllumenat d'emergència.

D'acord amb l'article 16 del annexa II del Reglament de Seguretat Contra Incendis als Establiments Industrials (Reial Decret 2267/2004 de 3 de desembre i publicat en el BOE nº 303 de data 17 de desembre de 2004), s'instal·larà un sistema d'enllumenat d'emergència.

1.9.5.1. Prescripcions dels aparells per enllumenat de emergència.

S'utilitzarà com font d'alimentació aparells autònoms compactes. Els aparells autònoms destinats a enllumenat d'emergència hauran de complir les normes UNE EN 60.598 -2-22 i la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, segons sigui la lluminària per a llums fluorescents o incandescents, respectivament.

1.9.5.2. Enllumenat de seguretat.

És l'enllumenat d'emergència previst per a garantir la seguretat de les persones que evacuïn una zona. L'enllumenat de seguretat estarà previst per entrar en funcionament automàticament quan es produeix la fallida de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70% del seu valor nominal. La instal·lació d'aquest enllumenat serà fixa i estarà proveïda de fonts pròpies d'energia.

1.9.5.3. Enllumenat d'evacuació

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per a garantir el reconeixement i la utilització dels mitjans o rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats. En rutes d'evacuació, l'enllumenat d'evacuació ha de proporcionar, a nivell del sòl i en l'eix dels passos principals, una luminància horitzontal mínima de 1 lux.

En els punts en els quals estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i en els quadres de distribució de l'enllumenat, la luminància mínima serà de 5 lux.

La relació entre la luminància màxima i la mínima en l'eix dels passos principals, serà menor de 40. L'enllumenat d'evacuació haurà de poder funcionar, quan es produeixi la fallida de l'alimentació normal, com a mínim durant un hora, proporcionant la luminància prevista.

1.9.5.4. Enllumenat antipànic.

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per a evitar tot risc de pànic i proporcionar una il·luminació ambient adequada que permeti als ocupants identificar i accedir a les rutes d'evacuació i identificar obstacles.

L'enllumenat antipànic ha de proporcionar una luminància horitzontal mínima de 0,5 lux en tot l'espai considerat, des del sòl fins a una altura de 1 m. La relació entre la luminància màxima i la mínima en tot l'espai considerat serà menor de 40.

L'enllumenat antipànic haurà de poder funcionar, quan es produeixi la fallida de l'alimentació normal, com a mínim durant un hora, proporcionant la luminància prevista.

1.9.5.5. Llums d'emergència escollits

Els llums escollits seran aparells autònoms de la empresa Zemper. Estaran distribuïts segons es mostra als plànols.

1.9.5.5.1. LLUMS D'EMERGÈNCIA DIANA.

Els dos models que es muntaran seran els detallats a continuació:

DIANA FDM-6031-C

Sistema de control: ZC - Sistema estàndard
Tipus: No permanent
Autonomia: 1 h
Flux lluminós: 40 lm
Làmpada emergència.: 6 W G5
Bateria Ni-Cd: 2,4 V - 1,6 A/ h
Consum (Dt.): 18
Pes : 0,620 kg

Es muntaran un total de 4 llums a les dependències de les oficines, serveis, vestuaris i magatzem. Estaran col·locades a sobre les portes d'accés a una altura de 3 metres.

DIANA FDM-6312-C

Sistema de control: ZC - Sistema estàndard
Tipus: No permanent
Autonomia: 1 h
Flux lluminós: 315 lm
Làmpada. emergència.: 6 W G5
Bateria Ni-Cd: 6,0 V - 1,6 A/ h
Consum (Dt.): 22
Pes : 0,915 kg

Es muntaran un total de 2 llums a la dependència de les oficines. Estaran col·locades a les parets, a una altura de 3 metres.

1.9.5.5.2. LLUMS D'EMERGÈNCIA MACROLUM.

Es muntaran un total de 8 llums model FDM-6031-C a la zona del taller, a una altura de 5 metres de característiques següents:

Sistema de Control ZT - Sistema testable
Tipus: No permanent

Autonomia: 1 h
Flux lluminós: 900 lm
Làmpada emergència.: 36 W G13
Bateria Ni-Cd: 4,8 V - 4,0 A/ h
Consum (Dt.): 30
Pes: 4,000 kg

1.10. Càlculs justificatius.

1.10.1. Tensió nominal i caiguda de tensió màxima admissible

1.10.1.1. Tensió nominal

Segons l'article 4 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Classificació de les tensions) les tensions nominals usualment utilitzades seran: 230 V entre fase i neutre, i de 400V entre fases.

Segons l'article 4 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió les tensions nominals utilitzades seran: 230 V entre fase i neutre, i de 400V entre fases.

1.10.1.2. Caiguda de tensió màxima admissible.

Segons la ITC-BT-19, la caiguda de tensió per instal·lacions interiors o receptores serà del 3% per enllumenat i del 5% per altres diferents usos. Aquesta caiguda de tensió es calcularà considerant alimentats tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament.

El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la instal·lació interior i les derivacions individuals, de forma que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats.

1.10.2. Consideracions sobre conductors que alimenten motors

S'acceptarà segon la ITC BT 47 un coeficient de càrrega del 100 % en conductors que alimentin motors.

Els conductors de connexió que alimentin a un sol motor es dimensionaran per una intensitat del 125 % de la intensitat a plena càrrega del motor.

Els conductors de connexió que alimentin a varis motors, han d'estar dimensionats per una intensitat no inferior a la suma del 125 % de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

1.10.3. Consideracions sobre conductors per a receptors de enllumenat.

S'aplicarà un coeficient de càrrega del 100 % i d'acord amb la ITC-BT-44 es dimensionaran com a mínim per una càrrega en voltampères igual a 1,8 vegades la potència en watts dels receptors.

En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

1.10.4. Fórmules utilitzades*1.10.4.1. Intensitat de corrent nominal.*

En el càlcul de les instal·lacions es comprovarà que les intensitats màximes de les línies són inferiors a les admeses pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus de instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$$

on:

I = Intensitat de la línia (A)

$\cos \varphi$ = Factor de potència de la línia

W = Potència (W)

V = Tensió de la fase (V)

1.10.4.1.1. INTENSITAT DE CORRENT NOMINAL TRIFÀSICA

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

on:

I = Intensitat de la línia (A)

$\cos \varphi$ = Factor de potència de la línia

W = Potència (W)

V = Tensió de la fase (V)

*1.10.4.2. Caiguda de Tensió.***1.10.4.2.1. CAIGUDA DE TENSÍO MONOFÀSICA**

$$\Delta V = (\%) = \frac{W \cdot L \cdot 2 \cdot 100}{56 \cdot S \cdot V^2}$$

On:

L = Longitud del cable (m).

S = Secció del cable (mm²).

ΔV = caiguda de tensió a la línia (%)

W = Potència (W)

$1/56 = \rho$ Resistivitat del coure ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).

1.10.4.2.2. CAIGUDA DE TENSIÓ TRIFÀSICA.

$$\Delta V = (\%) = \frac{W \cdot L \cdot 100}{56 \cdot S \cdot V^2}$$

On:

L = Longitud del cable (m).

S = Secció del cable (mm).

ΔV = caiguda de tensió a la línia (%)

W = Potència (W)

1/56= ρ Resistivitat del coure ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).

1.10.4.3. Intensitat de curtcircuit

1.10.4.3.1. ENTRE FASE I NEUTRE.

$$I_{cc} = \frac{V_f}{2 \cdot Z_t}$$

On:

I_{cc} = Intensitat de curtcircuit (kA)

V_f = Tensió simple (V)

Z_t = Impedància total en el punt de curtcircuit (m Ω).

1.10.4.3.2. ENTRE FASES.

$$I_{cc} = \frac{V_1}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

On:

I_{cc} = Intensitat de curtcircuit (kA)

V₁ = Tensió simple (V)

Z_t = Impedància total en el punt de curtcircuit (m Ω).

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obindrà a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa fins al punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

On:

$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistència total en el punt de curtcircuit.

$X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactància total en el punt de curtcircuit.

Els dispositius de protecció hauran de tenir un poder de tall major o igual a la intensitat de curtcircuit prevista en el punt de la seva instal·lació, i hauran d'actuar en un temps tal que la temperatura arribada pels cables no superi la màxima permesa pel conductor.

Perquè això es compleixi, la corba d'actuació dels interruptors automàtics ha d'estar per sota de la corba tèrmica del conductor, pel que ha de complir-se la següent condició:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

Per a $0,01 \leq 0,1$ s, i on:

I = Intensitat permanent de curtcircuit en A.

t = Temps de desconexió en s.

C = Constant que depèn del tipus de material.

ΔT = Sobre temperatura màxima del cable en °C.

S = Secció en mm².

Es tindrà també en compte la intensitat mínima de curtcircuit determinada per un curtcircuit fase - neutre i al final de la línia o circuit en estudi.

Aquest valor es necessita per a determinar si un conductor queda protegit en tota la seva longitud a curtcircuit, ja que és condició imprescindible que aquesta intensitat sigui major o igual que la intensitat del disparador electromagnètic.

1.10.4.4. Càlcul de les proteccions

1.10.4.4.1. SOBRECÀRREGA

Perquè la línia quedi protegida a sobrecàrrega, la protecció ha de complir simultàniament les següents condicions:

$$\begin{aligned} I_{us} &\leq I_n \leq I_z \text{ cable} \\ I_{tc} &\leq 1,45 \cdot I_z \text{ cable} \end{aligned}$$

On:

I_{us} = Intensitat d'ús prevista en el circuit.

I_n = Intensitat nominal del fusible o magnetotèrmic.

I_z = Intensitat admissible del conductor o del cable.

I_{tc} = Intensitat tall del dispositiu a temps convencional.

1.10.4.4.2. CURTCIRCUIT

Perquè la línia quedi protegida a curtcircuit, el poder de tall de la protecció ha de ser major al valor de la intensitat màxima de curtcircuit:

$$I_{cu} \geq I_{cc \max}$$

A més, la protecció ha de ser capaç de disparar en un temps menor al mateix temps que triguen els aïllaments del conductor a deteriorar-se per l'augment de la temperatura. Això ha de succeir tant en el cas del curtcircuit màxim, com en el cas del curtcircuit mínim:

Per $I_{cc \max}$: $T_p \text{ CC } \max < T_{\text{cable CC } \max}$.

Per $I_{cc \min}$: $T_p \text{ CC } \min < T_{\text{cable CC } \min}$.

$$\begin{array}{l} \text{Per } I_{cc \max} : T_p \text{ CC } \max < T_{\text{cable CC } \max} \\ \text{Per } I_{cc \min} : T_p \text{ CC } \min < T_{\text{cable CC } \min} \end{array}$$

On:

I_{cu} = Intensitat de tall últim del dispositiu.

I_{cs} = Intensitat de tall en servei. Es recomana que superi la I_{cc} en proteccions instal·lades en escomesa del circuit.

T_p = Temps de tall del dispositiu a la intensitat de curtcircuit.

T_{cable} = Valor de temps admissible per als aïllaments del cable a la intensitat de curtcircuit.

1.10.5. Potència total instal·lada i demandada

1.10.5.1. Coeficient de simultaneïtat

S'ha considerat un coeficient de simultaneïtat general de 1. excepte als endolls on s'ha escollit un coeficient de 0,5.

1.10.5.2. Potència total instal·lada.

Cargues	Denominació	P. Unitària (kW)	Número	Coeficient. Simultaneïtat	P. Instal·lada (kW)	P. Demandada (kW)
Màquines	Compressor AC	22.000	1	1	61.10	61.10

	Equip Soldador	11.000	1			
	Carcher	10.500	1			
	Carregador Bateria	7.500	1			
	Pont Grua	6.000	1			
	Serra Elèctrica	2.000	1			
	Taladre B23	1.100	1			
	Mola	1.000	1			
Enllumenat de descàrrega	SON-TPP400W	0.430	2	1	4.21	4.21
	HPL-N400W	0.419	8			
Enllumenat	TL-D58W	0.133	8	1	1.50	1.50
	Banc treball	0.036	11			
	Emergència	0.006	7			
Altres usos	Endolls	2.000	6	0,5	22.00	11.00
	Endolls	1.000	10			

1.10.5.3. Potència màxima admissible.

La potència màxima admissible en aquesta instal·lació estarà limitada per la derivació individual que alimentarà el quadre general. El valor de la intensitat màxima admissible del cable el trobem observant els resultats donats pel programa Cypelec de Cype Ingenieros SA.

Aplicant els factors de correcció s'obté una intensitat (corrent) màxima admissible de 149,9 A.

Obtindrem la potència màxima admissible aplicant la expressió següent:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I_z \cdot \cos \varphi$$

On:

Pmax = Potència màxima admissible

V = Tensió entre fases de 400 V

Iz= Intensitat màxima admissible del cable en condicions reals d'us.

Cosφ= Factor de potència de la instal·lació de 1

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 160 \cdot 1 = 110.85 \text{ kW}$$

1.10.6. Càlculs luminotècnics.

Per fer aquests càlculs es tindrà en compte solament la il·luminació vertical, donat que la il·luminació horitzontal serà d'aplicació en el cas de il·luminar parets u objectes fixats en elles.

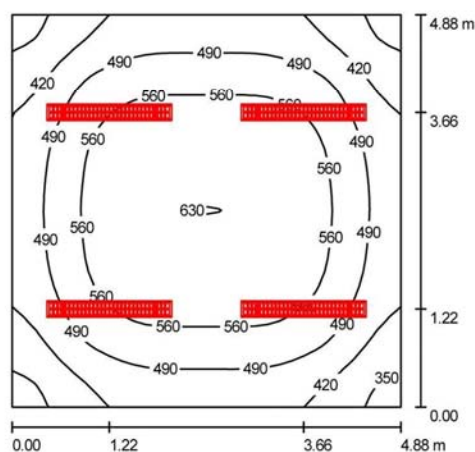
El nivell de luminància de un local està donat en funció de la luminància mitjana al pla imaginari situat a 0,85 metres del nivell del terra per treballs realitzats asseguts, i de 1 metre per treballs realitzats de peu.

1.10.6.1. Càlcul del nombre de llums.

S'ha utilitzat el programa Dialux per a la elecció i càlcul del nombre i tipus de llums necessàries en cada zona de la Nau. Tot seguit es mostren els resultats:

DIALux

Proyecto elaborado por Sergi Castell Fonollosa
Teléfono
Fax
e-Mail



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	513	328	631	0.64
Suelo	20	425	298	528	0.70
Techo	70	116	96	129	0.83
Paredes (4)	50	263	103	531	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq
Pared inferior
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-
18

Tran
19

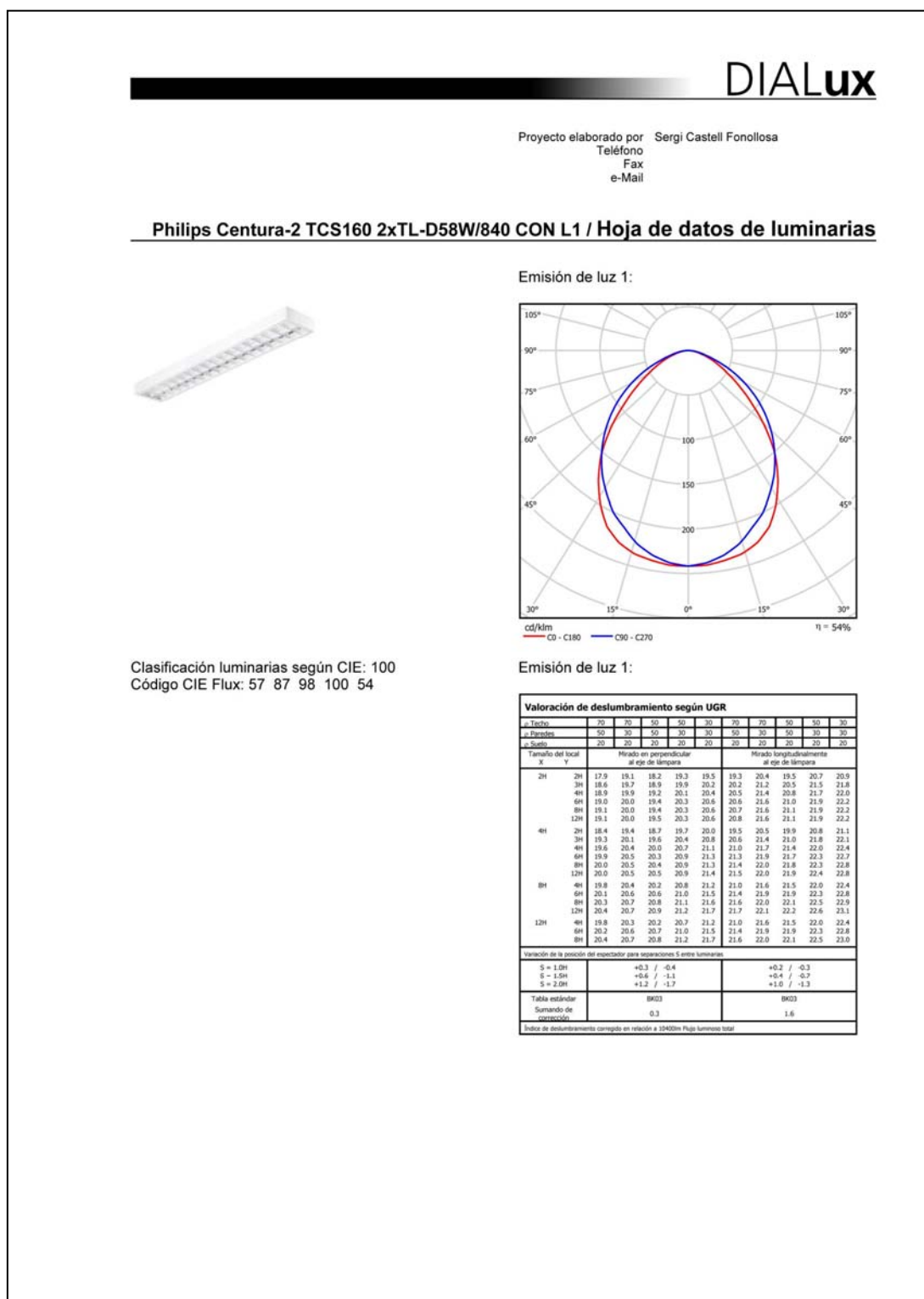
al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips Centura-2 TCS160 2xTL-D58W/840 CON L1 (1.000)	10400	133.0
Total:			41600	532.0

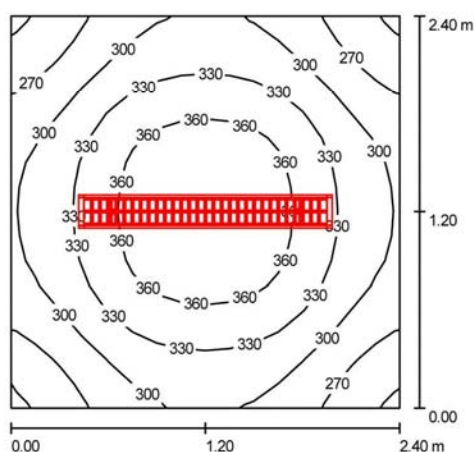
Valor de eficiencia energética: $22.34 \text{ W/m}^2 = 4.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.81 m^2)

1.10.6.1.2. SERVEIS.



DIALux

Proyecto elaborado por Sergi Castell Fonollosa
Teléfono
Fax
e-Mail



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	320	237	384	0.74
Suelo	20	224	191	252	0.85
Techo	70	94	66	112	0.70
Paredes (4)	50	196	76	514	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

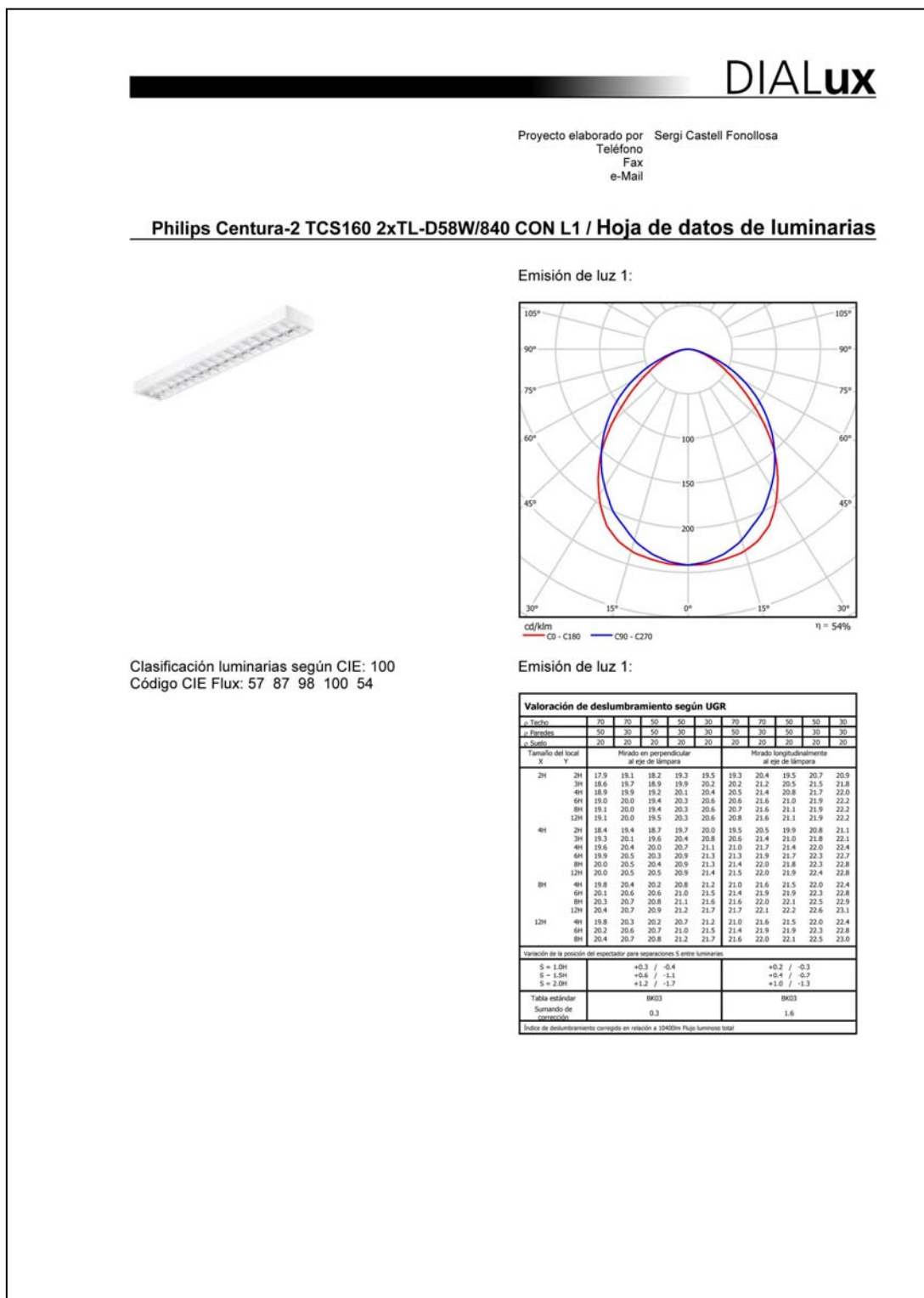
Proporción de intensidad luminica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.686, Techo / Plano útil: 0.295.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	1	Philips Centura-2 TCS160 2xTL-D58W/840 CON L1 (1.000)	10400	133.0
Total:			10400	133.0

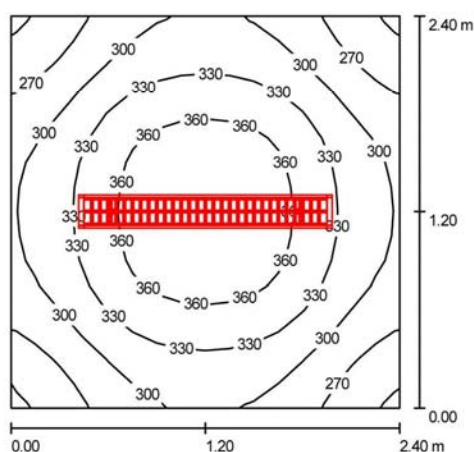
Valor de eficiencia energética: $23.09 \text{ W/m}^2 = 7.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.76 m^2)

1.10.6.1.3. VESTUARIS



DIALux

Proyecto elaborado por Sergi Castell Fonollosa
Teléfono
Fax
e-Mail



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	320	237	384	0.74
Suelo	20	224	191	252	0.85
Techo	70	94	66	112	0.70
Paredes (4)	50	196	76	514	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

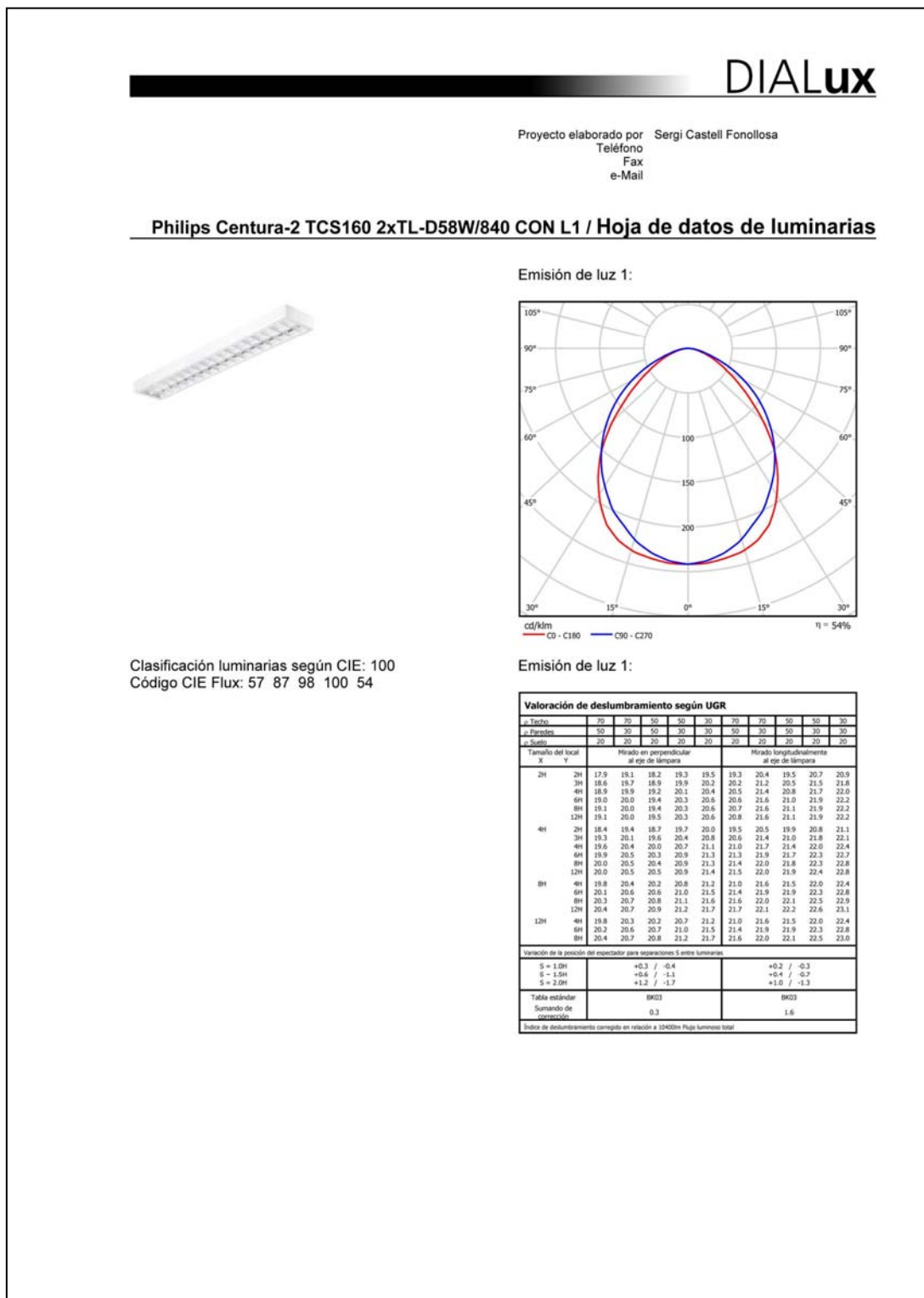
Proporción de intensidad luminica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.686, Techo / Plano útil: 0.295.

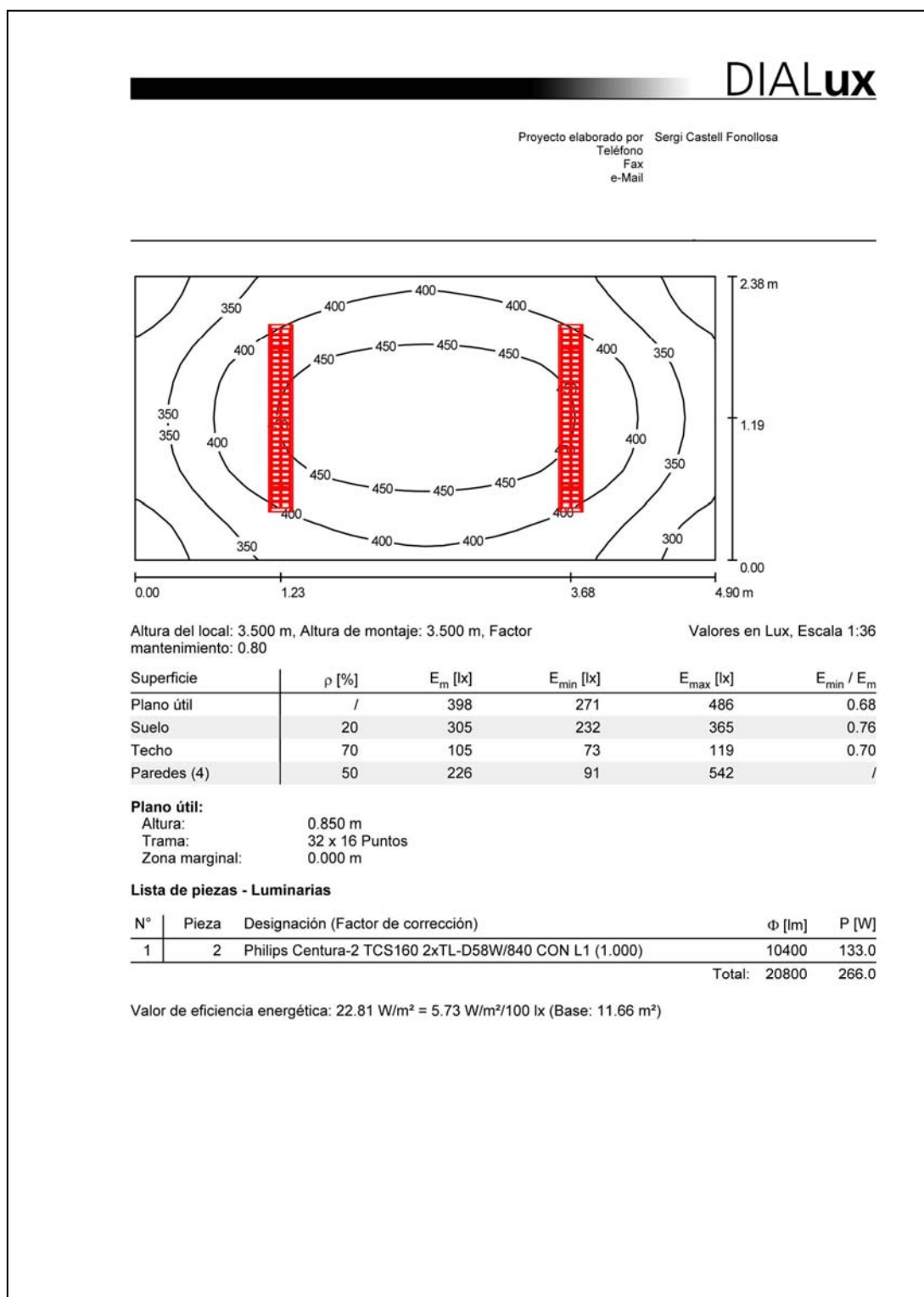
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	1	Philips Centura-2 TCS160 2xTL-D58W/840 CON L1 (1.000)	10400	133.0
Total:			10400	133.0

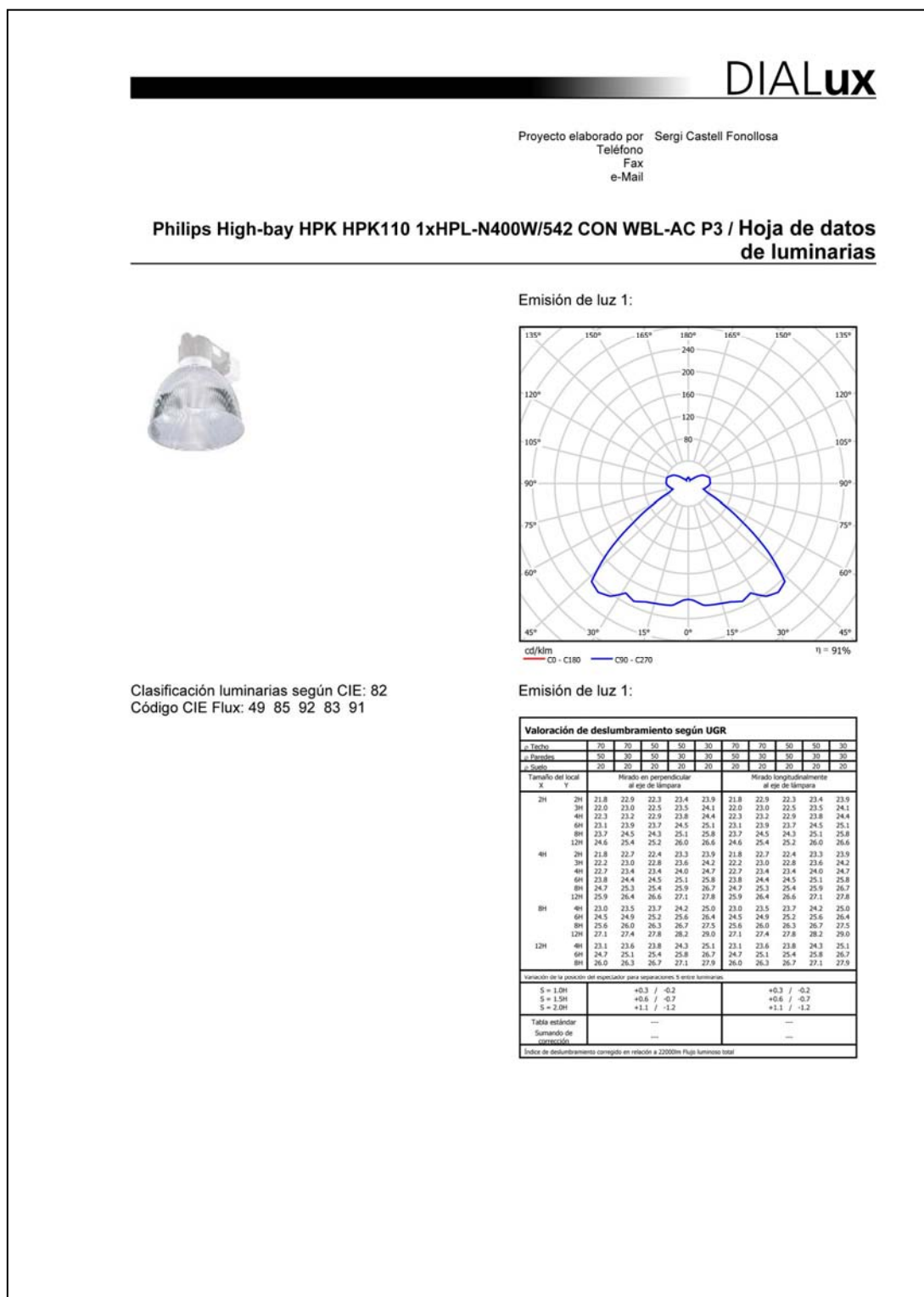
Valor de eficiencia energética: $23.09 \text{ W/m}^2 = 7.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.76 m^2)

1.10.6.1.4. MAGATZEM



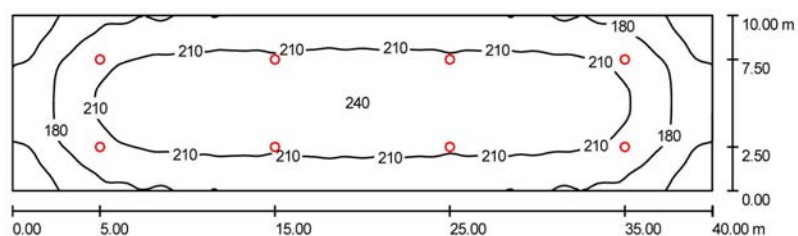


1.10.6.1.5. TALLER



DIALux

Proyecto elaborado por Sergi Castell Fonollosa
Teléfono
Fax
e-Mail



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 8.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:286

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	201	122	240	0.61
Suelo	20	190	127	220	0.67
Techo	70	93	56	194	0.60
Paredes (4)	50	125	70	319	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

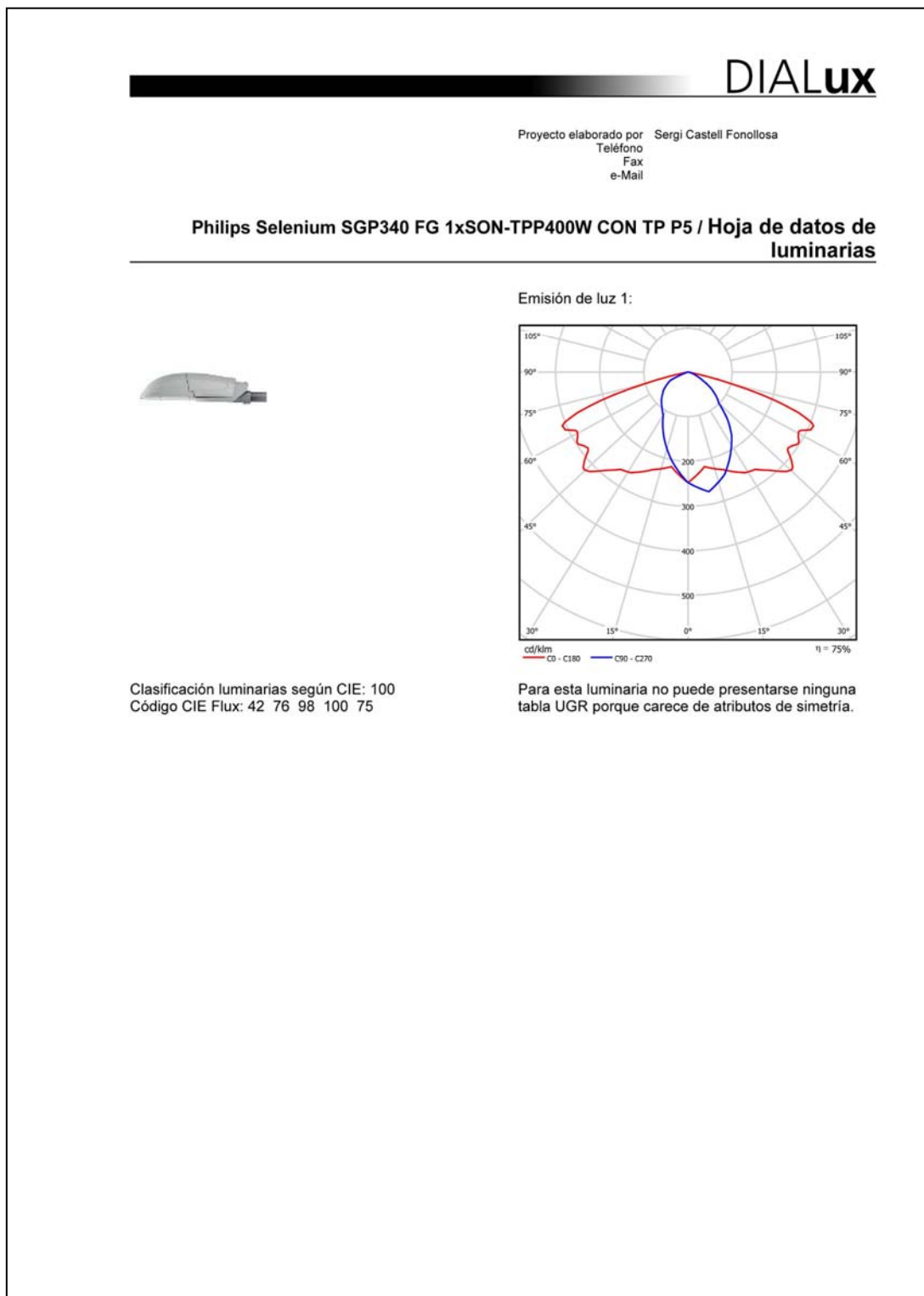
Proporción de intensidad luminica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.628, Techo / Plano útil: 0.463.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	8	Philips High-bay HPK HPK110 1xHPL-N400W/542 CON WBL-AC P3 (1.000)	22000	419.0
Total:			176000	3352.0

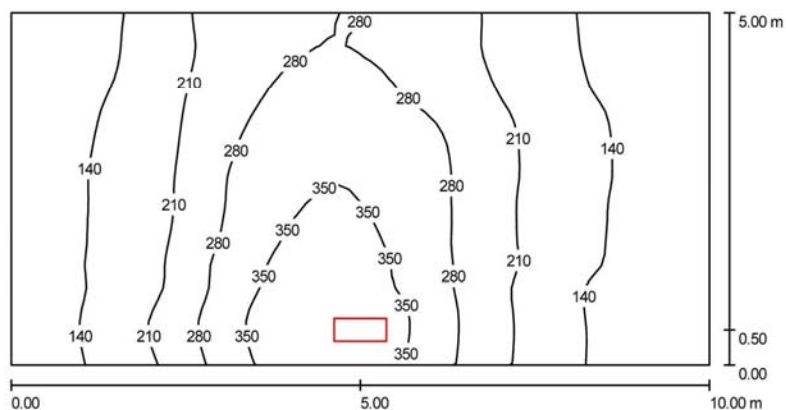
Valor de eficiencia energética: $8.38 \text{ W/m}^2 = 4.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 400.00 m^2)

1.10.6.1.6. EXTERIORS



DIALux

Proyecto elaborado por Sergi Castell Fonollosa
Teléfono
Fax
e-Mail



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.57

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	216	97	419	0.45
Suelo	20	188	97	319	0.52
Techo	70	91	39	896	0.43
Paredes (4)	50	169	44	24541	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	1	Philips Selenium SGP340 FG 1xSON-TPP400W CON TP P5 (1.000)	56500	430.0
Total:			56500	430.0

Valor de eficiencia energética: $8.60 \text{ W/m}^2 = 3.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 50.00 m^2)

1.10.6.2. Càlcul de l'enllumenat d'Emergència.

1.10.6.2.1. CONSIDERACIONS DE CàLCUL.

Els càlculs s'han fet amb el programa LxPro 2 de l'empresa Zemper.

El projecte d'il·luminació d'emergència següent especifica la distribució de l'enllumenat d'emergència, d'acord amb les normes i reglaments vigents relacionades a continuació:

- Codi Tècnic d'Edificació CTE DB-SU4 .
- REBT ITC-028. Rev. 18/10/02, cap. 3.1 i 3.3
- Norma europea EN-1838, que engloba a les anteriors.

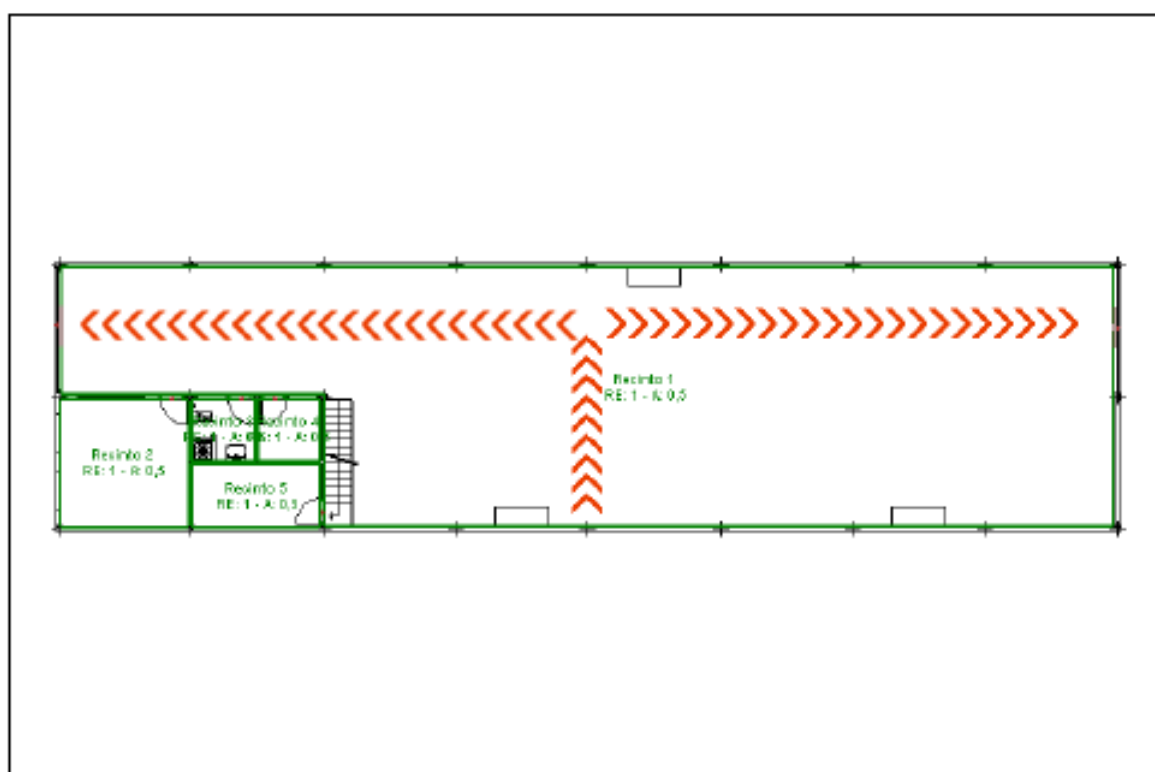
Els equips utilitzats són propietat de Electrozemper S. A. no sent vàlides lluminàries amb característiques de potència similars, a causa de les distribucions de llum pròpies de cada model específic. Els càlculs que s'obtenen tenen un caràcter orientatiu, a causa del desconeixement del mitjà real; és a dir, textures, desnivells, reflexions, etc. En aquesta memòria s'han tingut en compte aquests factors: nivells de llum en les rutes d'evacuació, nivells de llum en recintes, altura d'instal·lació de les lluminàries, tipus d'instal·lació, obstacles, rendiment lumínic i factor de manteniment.

Electrozemper S. A. no es responsabilitza en cap concepte de qualsevol conseqüència derivada del mal ús d'aquest programa.

Plano 1 : Plano 1

- *Número de recintos: 5*

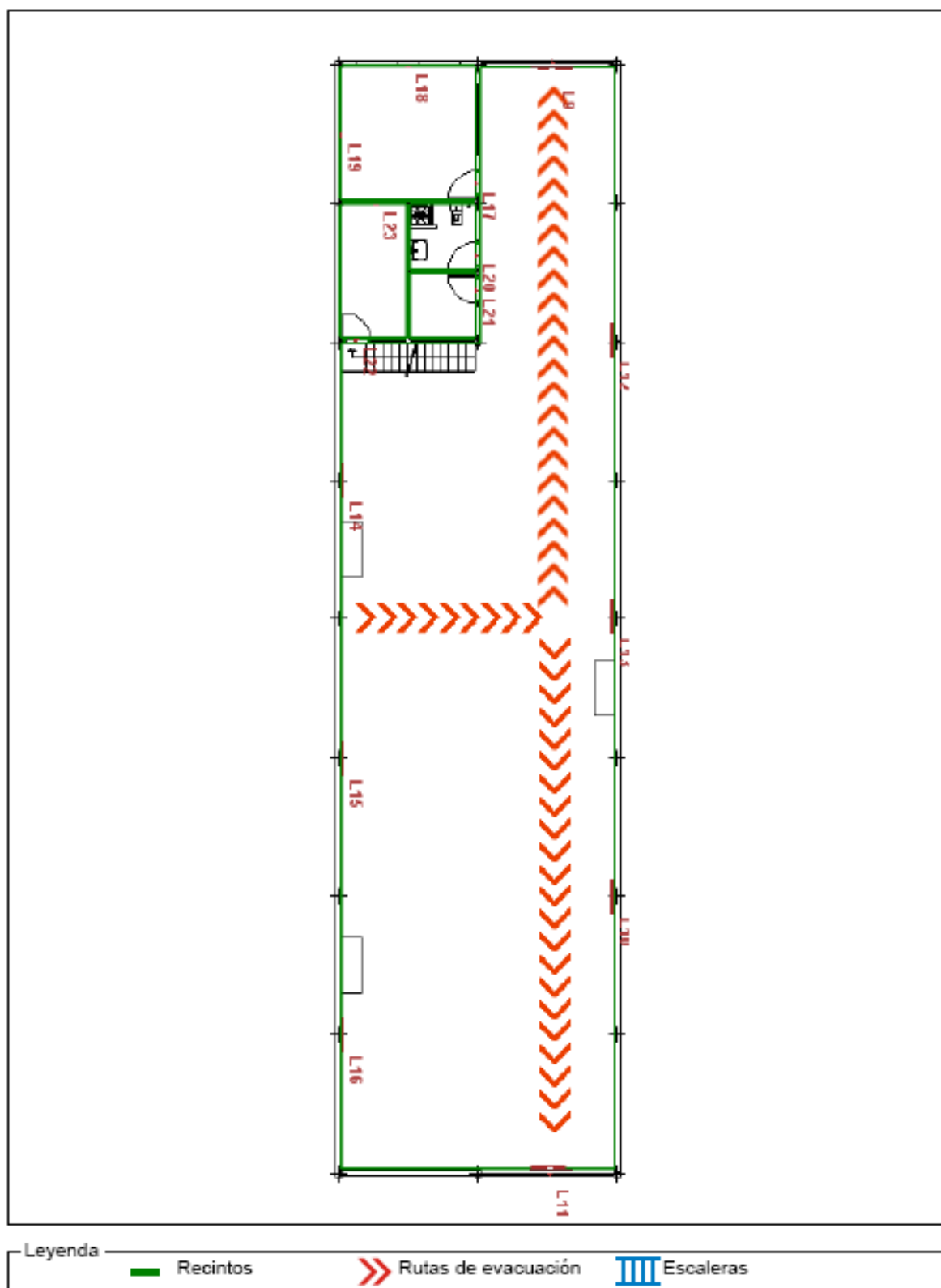
Los niveles mínimos de luz establecidos para el siguiente plano (en luxes) son los siguientes:



RE: Rutas de evacuación - A: Zonas de ambiente antipánico

Situación de las luminarias

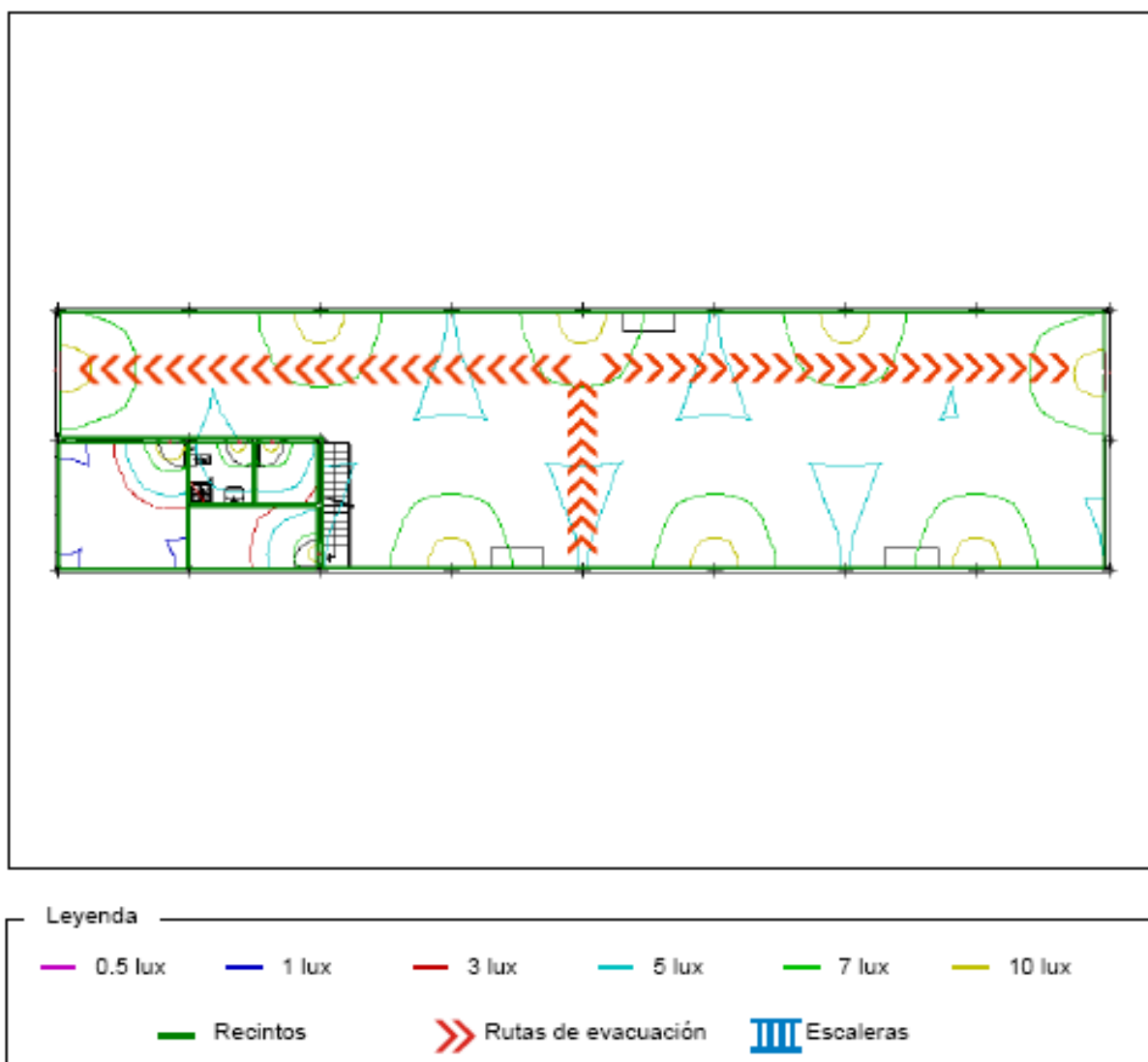
El siguiente gráfico muestra la disposición de luminarias en cada uno de los recintos definidos para el plano.



Curvas isolux

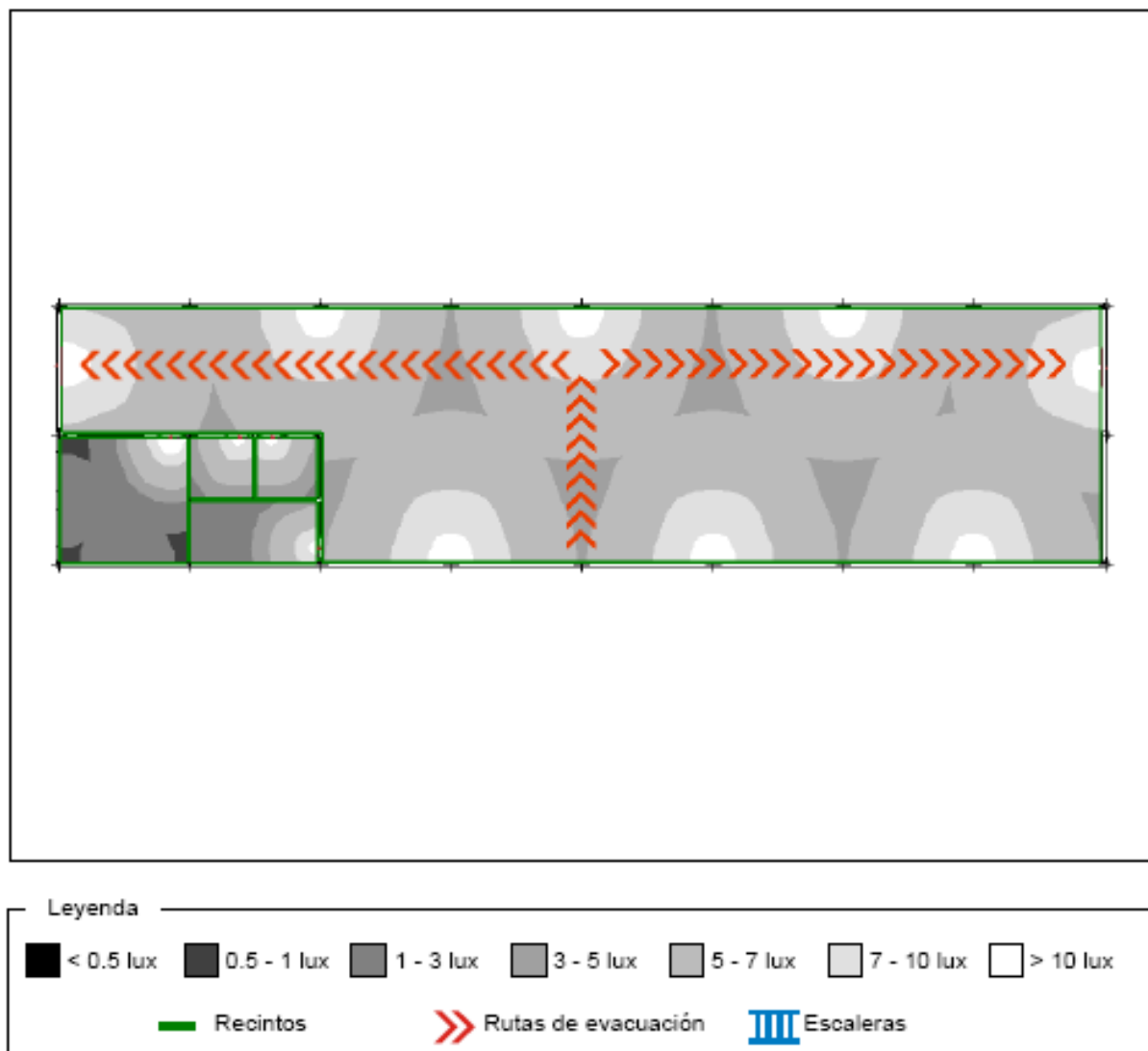
El gráfico representado en la imagen indica las curvas isolux para el plano. Dichas curvas muestran las zonas con igual medida de densidad de luz en suelo, expresadas en lúmenes por m² (lux).

La superficie comprendida entre dos curvas isolux tendrá siempre un valor de densidad de luz mayor que el valor de la curva exterior y menor que el valor de la curva interior.



Tramas

El siguiente gráfico muestra los niveles de densidad de luz expresados en degradados de grises, donde la zona más clara corresponde con la zona más iluminada y la zona más oscura con la menos. Las zonas negras no alcanzan la luminosidad adecuada.



1.10.7. Càlculs elèctrics: enllumenat, força motriu i màquines.*1.10.7.1. Sistema d'instal·lació escollit a cada zona i les seves característiques.*

Segons la ITC-BT-19 per instal·lacions interiors, s'utilitzarà instal·lacions del tipus B2 (conductors de coure amb tub protector sobre paret). Aquests estaran aïllats amb XPLE (Polietilè Reticulat) o termoplàstic si van sota fals sostre, i fixats directament sobre la paret. Aquestes instal·lacions es realitzaran d'acord amb la norma UNE 20.460-5-52.

En cas que les canalitzacions elèctriques siguin pròximes amb d'altres, es deixarà una distància mínima entre superfícies exteriors de 3 cm segons ITC-BT 20. Les canalitzacions elèctriques no es situaran mai sota de canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions. Per l'execució de les instal·lacions es tindrà en compte el següent:

- Es fixaran sobre la paret mitjançant brides i la distància entre dos punts de fixació no superarà els 0,40 metres.
- No es doblegaran els cables amb un radi inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Les connexions es faran mitjançant caixes o dispositius amb tapes desmuntables, que assegurin la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i que permetin la seva verificació.

Els càlculs s'han realitzats amb el programa Cypelec. Instal·lacions Elèctriques de Baixa tensió de CYPE Ingenieros S.A. en la seva versió 2008.1.k.

1.10.7.2. Seccions de les línies.

Per al càlcul dels circuits s'han tingut en compte els següents factors:

- Caiguda de tensió
- Circuits interiors de la instal·lació:

3% per a circuits d'enllumenat.
5% per a la resta de circuits.

- Caiguda de tensió acumulada
- Circuits interiors de la instal·lació:

4,5% per a circuits d'enllumenat.
6,5% per a la resta de circuits.

Imax: La intensitat que circula per la línia (I) no ha de superar el valor d'intensitat màxima admissible (Iz).

Els resultats obtinguts per a la caiguda de tensió es resumeixen en les següents taules:

1.10.7.2.1. QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ.

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CGP	T	86.68	0.85	Pont	RZ1 0.6/1 kV 3 x 70 + 2G 35	210.0	149.9	0.01	0.01
LSC1	M	1.06	1.00	7.5	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	4.6	0.12	0.13
LSC2	T	18.30	0.85	23.7	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	31.9	1.1	1.11
LSC3	T	26.29	0.84	1.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 10	54.0	46.3	0.04	0.05
LSC4	T	5.00	0.95	7.9	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	7.6	0.1	0.11
LSC5	T	7.58	0.90	1.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	12.2	0.02	0.03
LSC6	T	33.50	0.80	7.5	RZ1 0.6/1 kV 5 G 16	73.0	60.4	0.23	0.24
LEM	M	0.33	1.00	110.6	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	1.4	0.54	0.55

1.10.7.2.2. CÀLCULS DE FACTORS DE CORRECCIÓ PER CANALITZACIÓ.

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (Iz) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
CGP	Instal·lació enterrada - Sota tub - T ^a : 25 °C Resistivitat tèrmica del terreny: 1.0 °C·cm/W	0.80
LSC1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
LSC2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
LSC3	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 32 mm	1.00
LSC4	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
LSC5	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
LSC6	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 40 mm	1.00
LEM	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.2.3. QUADRES SECUNDARIS I DISTRIBUCIÓ.

1.10.7.2.3.1. LSC1

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L1.1	M	0.53	1.00	6.4	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	2.3	0.05	0.18
L1.2	M	0.13	1.00	6.3	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	0.6	0.01	0.14
L1.3	M	0.13	1.00	8.7	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	0.6	0.02	0.14
L1.4	M	0.27	1.00	14.7	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	1.2	0.06	0.18

1.10.7.2.3.2. LSC2

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L2.1	M	0.04	1.00	5.2	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	0.2	0	1.11
L2.2	M	0.04	1.00	19.3	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	0.2	0.01	1.12
L2.3	T	3.00	0.95	21.9	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	4.6	0.16	1.27
LSC2.2	T	15.23	0.80	4.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	27.5	0.15	1.26

1.10.7.2.3.3. LSC2.2

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L2.2.1	T	1.38	0.80	9.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	2.5	0.03	1.29
L2.2.2	T	1.25	0.80	21.5	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	2.3	0.07	1.32
L2.2.3	T	13.13	0.80	28.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	23.7	0.9	2.16

1.10.7.2.3.4. LSC3

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L3.1	M	0.04	1.00	18.2	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	0.2	0.01	0.06
L3.2	T	3.00	0.95	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	4.6	0.22	0.27
LSC3.2	T	23.25	0.80	11.7	RZ1 0.6/1 kV 5 G 16	73.0	41.9	0.25	0.30

1.10.7.2.3.5. LSC3.2

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L3.2.1	T	9.38	0.80	2.2	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	16.9	0.05	0.35
L3.2.2	T	13.75	0.80	10.8	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	24.8	0.36	0.66
L3.2.3	T	2.50	0.80	17.5	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	4.5	0.11	0.41

1.10.7.2.3.6. LSC4

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L4.1	M	2.50	0.95	17.4	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	11.4	0.64	0.75
L4.2	M	2.50	0.95	13.6	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	11.4	0.5	0.61

1.10.7.2.3.7. LSC5

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L5.1	M	1.51	0.90	8.5	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	7.3	0.19	0.22
L5.2	M	1.51	0.90	18.5	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	7.3	0.41	0.44
L5.3	M	1.51	0.90	28.7	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	7.3	0.64	0.67
L5.4	M	1.51	0.90	39.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	7.3	0.87	0.89
L5.5	M	0.77	0.90	7.6	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	3.7	0.09	0.11
L5.6	M	0.77	0.90	5.1	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	3.7	0.06	0.09

1.10.7.2.3.8. LSC6

Esquemes	Tipus	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L6.1	T	27.50	0.80	3.2	RZ1 0.6/1 kV 5 G 16	73.0	49.6	0.08	0.32
L6.2	T	7.50	0.80	16.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	13.5	0.29	0.53

1.10.7.2.4. CÀLCUL DELS FACTORS DE CORRECCIÓ.

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (Iz) de la taula anterior.

1.10.7.2.4.1. LSC1

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L1.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L1.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L1.3	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L1.4	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.2.4.2. LSC2

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L2.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L2.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L2.3	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
LSC2.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.2.4.3. LSC2.2

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L2.2.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L2.2.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L2.2.3	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.2.4.4. LSC3

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L3.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L3.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
LSC3.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 40 mm	1.00

1.10.7.2.4.5. LSC3.2

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L3.2.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L3.2.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L3.2.3	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.2.4.6. LSC4

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L4.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L4.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.2.4.7. LSC5

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L5.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L5.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L5.3	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L5.4	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

L5.5	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00
L5.6	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.2.4.8. LSC6

Esquemes	Tipus de instal·lació	Factor de correcció
L6.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 40 mm	1.00
L6.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Sota tub, encastrats o embotits. DN: 25 mm	1.00

1.10.7.3. Càlcul de les proteccions

1.10.7.3.1. SOBRECÀRREGA

Perquè la línia quedi protegida a sobrecàrrega, la protecció ha de complir simultàniament les següents condicions:

$$I_{us} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estant representades en la taula de comprovacions de la següent manera:

I_{us} = Intensitat d'ús prevista en el circuit.

I_n = Intensitat nominal del fusible o magnetotèrmic.

I_z = Intensitat admissible del conductor o del cable.

I_{tc} = Intensitat tir del dispositiu a temps convencional.

Altres dades de la taula són:

P_{Calc} = Potència calculada.

Tipus = (T) Trifàsica, (M) Monofàsica.

1.10.7.3.2. CURTCIRCUIT

Perquè la línia quedi protegida a curtcircuit, el poder de tall de la protecció ha de ser major al valor de la intensitat màxima de curtcircuit:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ màx}}$$

A més, la protecció ha de ser capaç de disparar en un temps menor al mateix temps que triguen els aïllaments del conductor en deteriorar-se per l'elevació de la temperatura. Això ha de succeir tant en el cas del curtcircuit màxim, com en el cas del curtcircuit mínim:

Para Icc màx: $T_p \text{ CC max} < T_{\text{cable CC màx}}$

Para Icc min: $T_p \text{ CC min} < T_{\text{cable CC min}}$

Estant representades en la taula de comprovacions de la següent manera:

Icu = Intensitat de cort últim del dispositiu.

Ics = Intensitat de tall en servei. Es recomana que superi la Icc en proteccions instal·lades en escomesa del circuit.

T_p = Temps de salt del dispositiu a la intensitat de curtcircuit.

T_{cable} = Valor de temps admissible per als aïllaments del cable a la intensitat de curtcircuit.

El resultat dels càlculs de les proteccions de sobrecàrrega i curtcircuit de la instal·lació es resumeixen en les següents taules:

1.10.7.3.3. QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ.

1.10.7.3.3.1. SOBRECARREGA.

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	I _{us} (A)	Proteccions	I _z (A)	I _{tc} (A)	1.45 x I _z (A)
CGP	86.68	T	149.9	IEC60269 gL/gG In: 160 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipus gL/gG	208.0	256.0	301.6
LSC1	1.06	M	4.6	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
LSC2	18.30	T	31.9	Merlin Gerin C60N Corba B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	46.4	58.0
LSC3	26.29	T	46.3	Merlin Gerin C60N Corba C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus C; Categoria 3	54.0	72.5	78.3
LSC4	5.00	T	7.6	Merlin Gerin C60N Corba B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	23.2	58.0
LSC5	7.58	T	12.2	Merlin Gerin C60N Corba B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	23.2	58.0
LSC6	33.50	T	60.4	Merlin Gerin C60N Corba B In: 63 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	73.0	91.4	105.9
LEM	0.33	M	1.4	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7

1.10.7.3.3.2. CURTCIRCUIT

Esquemes	Tipus	Proteccions	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc max min (kA)	Tcable CC max CC min (s)	Tp CC max CC min (s)
CGP	T	IEC60269 gL/gG In: 160 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipus gL/gG	100.0	100.0	6.0 2.0	2.78 ≥ 5	0.02 0.26
LSC1	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	2.0 1.3	0.18 0.41	0.10 0.10
LSC2	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	6.0 0.8	< 0.1 1.22	- 0.10
LSC3	T	Merlin Gerin C60N Corba C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus C; Categoria 3	6.0	6.0	6.0 1.9	< 0.1 0.54	- 0.10
LSC4	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	6.0 1.3	< 0.1 0.42	- 0.10
LSC5	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	6.0 1.9	< 0.1 0.21	- 0.10
LSC6	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 63 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	6.0 1.7	0.15 1.81	0.10 0.10
LEM	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	2.0 0.2	0.18 ≥ 5	0.10 0.10

1.10.7.3.4. QUADRES SECUNDARIS Y COMPOSICIÓ

1.10.7.3.4.1. LSC1

1.10.7.3.4.1.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	Ius (A)	Proteccions	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
L1.1	0.53	M	2.3	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
L1.2	0.13	M	0.6	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
L1.3	0.13	M	0.6	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
L1.4	0.27	M	1.2	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7

1.10.7.3.4.1.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc max min (kA)	T _{cc} max min (s)	T _p max min (s)
L1.1	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.3 1.0	0.41 0.68	0.10 0.10
L1.2	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.3 1.0	0.41 0.67	0.10 0.10
L1.3	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.3 1.0	0.41 0.79	0.10 0.10
L1.4	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.3 0.8	0.41 1.12	0.10 0.10

1.10.7.3.4.2. LSC2

1.10.7.3.4.2.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	I _{us} (A)	Proteccions	I _z (A)	I _{tc} (A)	1.45 x I _z (A)
L2.1	0.04	M	0.2	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
L2.2	0.04	M	0.2	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
L2.3	3.00	T	4.6	Merlin Gerin C60N Corba B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	8.7	58.0
LSC2.2	15.23	T	27.5	Merlin Gerin C60N Corba B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	46.4	58.0

1.10.7.3.4.2.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} max min (kA)	T _{cable} CC max CC min (s)	T _p CC max CC min (s)
L2.1	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	0.8 0.7	1.22 1.57	0.10 0.10
L2.2	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	0.8 0.5	1.22 2.74	0.10 0.10
L2.3	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	1.8 0.5	0.23 2.99	0.10 0.10
LSC2.2	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	1.8 0.7	0.23 1.48	0.10 0.10

1.10.7.3.4.3. LSC2.2

1.10.7.3.4.3.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	I _{uso} (A)	Proteccions	I _z (A)	I _{tc} (A)	1.45 x I _z (A)
L2.2.1	1.38	T	2.5	Merlin Gerin C60N Corba B In: 3 A; Un: 240 ÷ 415 V; Icu: 10 ÷ 20 kA; Corba I - t (Ptos.)	40.0	3.9	58.0
L2.2.2	1.25	T	2.3	Merlin Gerin C60N Corba B In: 3 A; Un: 240 ÷ 415 V; Icu: 10 ÷ 20 kA; Corba I - t (Ptos.)	40.0	3.9	58.0
L2.2.3	13.13	T	23.7	Merlin Gerin C60N Corba B In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	36.3	58.0

1.10.7.3.4.3.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} max min (kA)	T _{cable} CC max CC min (s)	T _p CC max CC min (s)
L2.2.1	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 3 A; Un: 240 ÷ 415 V; Icu: 10 ÷ 20 kA; Corba I - t (Ptos.)	10.0	7.5	1.6 0.6	0.29 2.17	0.02 0.02
L2.2.2	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 3 A; Un: 240 ÷ 415 V; Icu: 10 ÷ 20 kA; Corba I - t (Ptos.)	10.0	7.5	1.6 0.5	0.29 3.36	0.02 0.02
L2.2.3	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	1.6 0.4	0.29 4.07	0.10 0.10

1.10.7.3.4.4. LSC3

1.10.7.3.4.4.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	I _{uso} (A)	Proteccions	I _z (A)	I _{tc} (A)	1.45 x I _z (A)
----------	-------------------	-------	-------------------------	-------------	-----------------------	------------------------	------------------------------

L3.1	0.04	M	0.2	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
L3.2	3.00	T	4.6	Merlin Gerin C60H Corba B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	8.7	58.0
LSC3.2	23.25	T	41.9	Merlin Gerin C60H Corba B In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	73.0	72.5	105.9

1.10.7.3.4.4.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc max min (kA)	Tcable CC max CC min (s)	Tp CC max CC min (s)
L3.1	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.9 0.9	0.19 0.93	0.10 0.10
L3.2	T	Merlin Gerin C60H Corba B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	10.0	7.5	5.6 0.7	< 0.1 1.69	- 0.10
LSC3.2	T	Merlin Gerin C60H Corba B In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	10.0	7.5	5.6 1.5	0.16 2.28	0.10 0.10

1.10.7.3.4.5. LSC3.2

1.10.7.3.4.5.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	Iuso (A)	Proteccions	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
L3.2.1	9.38	T	16.9	Merlin Gerin C60N Corba B In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	29.0	58.0
L3.2.2	13.75	T	24.8	Merlin Gerin C60N Corba B In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	36.3	58.0
L3.2.3	2.50	T	4.5	Merlin Gerin C60N Corba B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	8.7	58.0

1.10.7.3.4.5.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc max min (kA)	Tcable CC max CC min (s)	Tp CC max CC min (s)
L3.2.1	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	4.0 1.4	< 0.1 0.39	- 0.10
L3.2.2	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	4.0 1.0	< 0.1 0.77	- 0.10
L3.2.3	T	Merlin Gerin C60N Corba B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipus B; Categoria 3	6.0	6.0	4.0 0.8	< 0.1 1.14	- 0.10

1.10.7.3.4.6. LSC4

1.10.7.3.4.6.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	Ius (A)	Proteccions	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
L4.1	2.50	M	11.4	Merlin Gerin K32A Corba C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	23.2	66.7
L4.2	2.50	M	11.4	Merlin Gerin K32A Corba C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	23.2	66.7

1.10.7.3.4.6.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc max min (kA)	Tcable CC max CC min (s)	Tp CC max CC min (s)
L4.1	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.3 0.7	0.42 1.32	0.10 0.10
L4.2	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.3 0.8	0.42 1.08	0.10 0.10

1.10.7.3.4.7. LSC5

1.10.7.3.4.7.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	Ius (A)	Proteccions	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
L5.1	1.51	M	7.3	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	14.5	66.7
L5.2	1.51	M	7.3	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	14.5	66.7
L5.3	1.51	M	7.3	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	14.5	66.7
L5.4	1.51	M	7.3	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	14.5	66.7
L5.5	0.77	M	3.7	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7
L5.6	0.77	M	3.7	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	46.0	8.7	66.7

1.10.7.3.4.7.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc max min (kA)	Tcable CC max CC min (s)	Tp CC max CC min (s)
L5.1	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.9 1.2	0.21 0.48	0.10 0.10
L5.2	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.9 0.9	0.21 0.96	0.10 0.10
L5.3	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.9 0.7	0.21 1.62	0.10 0.10
L5.4	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.9 0.5	0.21 2.46	0.10 0.10

L5.5	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.9 1.3	0.21 0.45	0.10 0.10
L5.6	M	Merlin Gerin K32A Corba C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 3 kA; Tipus C; Categoria 3	3.0	3.0	1.9 1.4	0.21 0.36	0.10 0.10

1.10.7.3.4.8. LSC6

1.10.7.3.4.8.1. Sobrecàrrega

Esquemes	P Calc (kW)	Tipus	Iuso (A)	Proteccions	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
L6.1	27.50	T	49.6	Merlin Gerin C60H Corba B In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	73.0	72.5	105.9
L6.2	7.50	T	13.5	Merlin Gerin C60H Corba B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	40.0	23.2	58.0

1.10.7.3.4.8.2. Curtcircuit

Esquemes	Tipus	Proteccions	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc max min (kA)	T _{cable} CC max CC min (s)	T _p CC max CC min (s)
L6.1	T	Merlin Gerin C60H Corba B In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	10.0	7.5	4.7 1.6	0.24 2.06	0.10 0.10
L6.2	T	Merlin Gerin C60H Corba B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipus B; Categoria 3	10.0	7.5	4.7 0.9	< 0.1 0.93	- 0.10

Càlculs de la posada a terra

11.- CÀLCULS DE POSADA A TERRA

11.1.- Resistència de la posada a terra de les masses

El càlcul de la resistència de posada a terra de la instal·lació es realitza segons la Instrucció 18 de Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. S'instal·laran quatre piques en triangle de tub d'acer galvanitzat de 25 mm de diàmetre exterior amb una longitud de 2 m i una separació entre piques de 4 m, pel que la resistència de posada a terra tindrà un valor de:

$$R = k \cdot \left(\frac{R_e}{n} \right) = 1,25 \cdot \left(\frac{25}{4} \right) = 7,81 \Omega$$

On:

n = nombre de piques verticals en paral·lel

Re = resistència d'un elèctrode vertical,

k = coeficient corrector dependent del nombre de piques, disposició i la relació distancia entre 2 elèctrodes i longitud de cada pica.

El valor de resistivitat del terreny suposada per al càlcul és estimatiu i no homogeni.

Haurà de comprovar-se el valor real de la resistència de posada a terra una vegada realitzada la instal·lació i procedir a les correccions necessàries per a obtenir un valor acceptable si calgués.

11.2.- Resistència de la posada a terra del neutre

El càlcul de la resistència de posada a terra de la instal·lació es realitza segons la Instrucció 18 de Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. La resistència de posada a terra és de: 3.00 Ohm

11.3.- Protecció contra contactes indirectes

La intensitat diferencial residual o sensibilitat dels diferencials ha de ser tal que garanteixi el funcionament del dispositiu per a la intensitat de defecte de l'esquema elèctric. La intensitat de defecte es calcula segons els valors definits de resistència de les posades a terra, com:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{MASES} + R_{NEUTRE})}$$

Esquemes	Tipus	I (A)	Proteccions	Idef (A)	Sensibilitat (A)
CGP	T	149.9	M-G Vigicompact NSA125/160 R In: 160 A; Un: 440 V; Id: 300 mA; (R)	21.359	0.300
LSC1	M	4.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L1.1	M	2.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L1.2	M	0.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L1.3	M	0.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L1.4	M	1.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
LSC2	T	31.9	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 40 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L2.1	M	0.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L2.2	M	0.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L2.3	T	4.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
LSC2.2	T	27.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 40 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L2.2.1	T	2.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L2.2.2	T	2.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L2.2.3	T	23.7	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
LSC3	T	46.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L3.1	M	0.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L3.2	T	4.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
LSC3.2	T	41.9	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L3.2.1	T	16.9	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L3.2.2	T	24.8	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L3.2.3	T	4.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
LSC4	T	7.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300

L4.1	M	11.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L4.2	M	11.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
LSC5	T	12.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L5.1	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L5.2	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L5.3	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L5.4	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L5.5	M	3.7	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
L5.6	M	3.7	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030
LSC6	T	60.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L6.1	T	49.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
L6.2	T	13.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	21.359	0.300
LEM	M	1.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe A 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	21.359	0.030

sent:

Tipus = (T)Trifàsica, (M)Monofàsica.

I = Intensitat d'ús prevista en la línia.

Idef = Intensitat de defecte calculada.

Sensibilitat = Intensitat diferencial residual de la protecció.

D'altra banda, aquesta sensibilitat ha de permetre la circulació de la intensitat de fuga de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de "NO DISPARO" del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fuga en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no disparo la meitat de la sensibilitat.

Esquemes	Tipus	I (A)	Proteccions	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
CGP	T	149.9	M-G Vigicompact NSA125/160 R In: 160 A; Un: 440 V; Id: 300 mA; (R)	0.150	0.021
LSC1	M	4.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
L1.1	M	2.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000

L1.2	M	0.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L1.3	M	0.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L1.4	M	1.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
LSC2	T	31.9	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 40 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.005
L2.1	M	0.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L2.2	M	0.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L2.3	T	4.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
LSC2.2	T	27.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 40 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
L2.2.1	T	2.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
L2.2.2	T	2.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
L2.2.3	T	23.7	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
LSC3	T	46.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.003
L3.1	M	0.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L3.2	T	4.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
LSC3.2	T	41.9	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
L3.2.1	T	16.9	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
L3.2.2	T	24.8	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
L3.2.3	T	4.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
LSC4	T	7.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
L4.1	M	11.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L4.2	M	11.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
LSC5	T	12.2	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
L5.1	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000

L5.2	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L5.3	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
L5.4	M	7.3	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
L5.5	M	3.7	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
L5.6	M	3.7	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
LSC6	T	60.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
L6.1	T	49.6	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
L6.2	T	13.5	Merlin Gerin ID Instantani Classe AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
LEM	M	1.4	Merlin Gerin ID Instantani Classe A 30 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002

2. Plec de condicions de la instal·lació elèctrica de baixa tensió

2.1. Condicions generals

2.1.1. Reglaments, instruccions, normes, recomanacions i plec de condicions tècniques i generals

Serán d'aplicació les condicions generals especificades en els documents següents:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (Reial decret 842/2002, de 2 de agost) publicat al BOE nº 224 de data 18 de setembre de 2002, amb revisió de l'any 2003.

Les Instruccions Tècniques Complementaries a tenir en compte, són les següents:

ITC-BT-05 Verificacions i inspeccions.

ITC-BT-07 Xarxes subterrànies per a distribució de baixa tensió.

ITC-BT-08 Sistemes de connexió del neutre i de les masses en xarxes de distribució de energia elèctrica.

ITC-BT-10 Previsió de càrrega per a subministres en baixa tensió.

ITC-BT-11 Xarxes de distribució d'energia elèctrica. Escomesa.

ITC-BT-12 Instal·lacions d'enllaç. Esquemes.

ITC-BT-13 Instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció.

ITC-BT-15 Derivacions individuals.

ITC-BT-16 Instal·lacions d'enllaç. Comptadors: ubicació i sistemes d'instal·lació.

ITC-BT-17 Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de maniobra i protecció. Interruptor Control de Potència.

ITC-BT-18 Instal·lacions de pressa a terra.

ITC-BT-19 Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals.

ITC-BT-20 Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d'instal·lació.

ITC-BT-21 Instal·lacions interiors o receptores. Tubs i canalitzacions protectores.

ITC-BT-22 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobreintensitats.

ITC-BT-23 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobretensions.

ITC-BT-24 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra els contactes directes i indirectes.

ITC-BT-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència: Enllumenat emergència.

ITC-BT-43 Instal·lacions de receptors. Prescripcions generals.

ITC-BT-44 Instal·lacions de receptors. Receptors per a enllumenat.

ITC-BT-47. Instal·lació de receptors. Motors.

- Normes UNE.

- Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre).

- Disposicions Mímines de Seguretat i Salut als Llocs de Treball, Reial Decret 486/1997, de 14 de abril.

- Reial Decret 838/2002, de 2 de agost, pel que se estableixen els requisits de eficiència energètica dels balasts de llums fluorescents.

- Vademècum 2007: Condicions tècniques de seguretat de les instal·lacions de distribució de Fecsa-Endesa.

2.2. Qualitat de materials

2.2.1. Productes normalitzats i control de qualitat.

Els materials a subministrar per l'instal·lador hauran de ser productes normalitzats d'un fabricant de reconeguda garantia tècnica.

Quan es requereixi dos o més unitats d'un mateix material, seran producte d'un mateix fabricant. Tots els materials es presentaran a la aprovació de la Direcció Facultativa.

La Direcció Facultativa es reservarà el dret de decisió a possibles propostes de l'instal·lador, durant el transcurs de l'obra. La confirmació d'aquestes propostes seran per escrit.

L'instal·lador informará a la Direcció Facultativa de les dates en que estaran preparats els diferents materials que componen la instal·lació per al seu enviament a obra.

D'aquells materials que estimi oportú la Direcció Facultativa, es realitzarà el protocol de proves i assajos de control de qualitat, a fi de comprovar que compleixen les especificacions indicades al projecte. Aquestes es faran a la fàbrica on es fabriquen els materials.

2.2.2. Conductors elèctrics

2.2.2.1. Identificació dels conductors

Segons la ITC-BT-19 els conductors de la instal·lació seran fàcilment identificables, especialment els conductors de neutre i els de protecció. Aquestes identificacions es realitzaran pels colors que presentin els seus aïllaments.

El conductor neutre s'identificarà amb el color blau clar. Tots els conductors de fase s'identificaran pels colors marró o negre. Quan es tinguin tres fases diferents, s'utilitzarà el color gris per a la tercera fase. Al conductor de protecció se l'identificarà pel doble color groc-verd.

2.2.2.2. Conductors actius

Es consideraran conductors actius a tota la instal·lació, els destinats a la transmissió d'energia elèctrica. Aquesta consideració s'aplicarà als conductors de fase i al conductor neutre en corrent altern.

2.2.2.3. naturalesa dels conductors

Els conductors i cables que es facin servir en aquesta instal·lació seran de coure i estaran homologats segons les normes UNE 21022; 21027; 21030 i 21031. Aquests formaran cables multiconductors i estaran instal·lats segon el tipus B2 de la taula 1 de la ITC-BT-19.

En el cas de que les canalitzacions (tubs protectors) on es troben els conductors hagin de passar a través d'elements de construcció, es seguirà amb el establert a la ITC-BT-20 apartat 3.

No s'admetran connexions de fils al interior de tubs, havent-se de realitzar a les caixes de derivació mitjançant borns de connexió.

A les línies generals de distribució de la nau industrial, les distribucions fins a les caixes de connexió, preses de corrent, llums i derivacions de quadres a màquines, els conductors seran del tipus RV-K 0,6/1kV de coure aïllats amb polietilè reticulat (XPLE) i coberta exterior de PVC en muntatge sota tub rígid de PVC deformable en calent que se engraparà sobre el mur.

A les distribucions interiors que comprenen les oficines, vestidors i magatzem seran conductors del tipus H07ZZ-F 450/750 V de coure amb aïllament i coberta XLPE amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en muntatge sota tub rígid aïllant de PVC, deformable en calent que s'engraparà sobre la paret.

En cas necessari, els conductors podran ser substituïts per altres de denominació distinta sempre que les seves característiques s'ajustin al tipus exigít.

2.2.2.4. *Secció dels conductors. Caigudes de tensió.*

Segons la ITC-BT-19 en el seu apartat 2.2.2, els conductors a utilitzar es determinaran de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3% de la tensió nominal per a enllumenat i del 5% pels altres usos. Aquesta caiguda de tensió es calcularà considerant alimentats tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament. El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior i la de les derivacions individuals, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues, segons l'esquema utilitzat.

La secció del conductor neutre serà com a mínim igual al de les fases.

Degut al tipus de instal·lació i que els conductors formen cables multiconductors, aquests tindran la mateixa secció sempre que compleixin els mínims exigits segons el tipus de conductor.

2.2.2.5. *Intensitats màximes admissibles*

Les intensitats màximes admissibles, es regiran en la seva totalitat segon Norma UNE-20.460-5-523 i el seu annex Nacional.

A la Taula 1 (ITC-BT-19) s'indiquen les intensitats admissibles per a una temperatura ambient de l'aire de 40°C i per distints mètodes d'instal·lació, agrupaments i tipus de cables. Per a altres temperatures, mètodes d'instal·lació, agrupaments i tipus de cable, així com per conductors enterrats, consultar la norma UNE 20.460-5-523.

2.2.3. **Conductors de protecció**

En els conductors de protecció s'aplicarà el que indica la Norma UNE 20.460-5-54 en el seu apartat 543.

Els conductors de protecció estaran constituïts pel mateix metall que els conductors de fase o polars, i tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula 2 de la ITC-BT-19, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

En les instal·lacions dels conductors de protecció es tindrà en compte el que diu la ITC-BT 21:

- Si s'apliquen diferents sistemes de protecció en instal·lacions pròximes, s'emprarà per a cadascun dels sistemes un conductor de protecció diferent. Els sistemes a utilitzar estaran d'acord amb els indicats en la Norma UNE 20.460-3. En els passos a través de parets o sostres estaran protegits per un tub d'adequada resistència mecànica.

- No s'utilitzarà un conductor de protecció comuna per a instal·lacions de tensions nominals diferents.
- Els conductors actius aniran a l'interior d'una evolvent comuna, i es recomana incloure també dintre de ella el conductor de protecció, en aquest cas presentarà el mateix aïllament que els altres conductors.

2.2.4. Identificació dels conductors

El conductor de protecció s'identificarà amb el color verd – groc segons ITC-BT-19.

2.2.5. Tubs protectors

Els tubs emprats per als conductors de tota la instal·lació adoptaran el que s'especifica a la ITCBT- 21, i seran de PVC.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no deuran ser inferiors als declarats pel sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no deurà presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques es prescriuran a la Norma UNE-EN 60.423. Pels tubs enterrats, les dimensions es correspondran amb les indicades a la Norma UNE-EN 50.086-2-4. Per a la resta de tubs, les dimensions seran les establertes a la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim deurà ser declarat pel fabricant.

Els tubs hauran de tenir un diàmetre exterior mínim tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. Aquest diàmetre exterior mínim dels tubs anirà en funció del nombre i secció dels conductors o cables a conduir, segons la Taula 2 de la ITC-BT-21.

En quant a la resistència a l'efecte del foc considerats a la norma particular per a cada tipus de tub, es seguirà el establert per l'aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

Per a l'execució de les canalitzacions, sota tubs protectors, el traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids deformables en calent podran ser assemblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cola especial quant es desitgi una unió estanca.

Les corbes practicades en els tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran especificats pel fabricant conforme la Norma UNE-EN 50.086-2-2.

Els registres podran estar destinats únicament en facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes

seran tals que permetin allotjar adequadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior serà de 60 mm.

En cap cas es permetrà la unió de conductors com entroncaments o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, sinó que deurà realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; pot permetre's així mateix, la utilització de brides de connexió.

Per a la col·locació dels conductors es regirà segons la instrucció ITC-BT-20. Quan els tubs es col·loquin en muntatge fix en superfície, es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a mínim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions de l'una i l'altra part dels canvis de direcció i dels entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adoptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o usant els accessoris necessaris. En alineacions rectes, les derivacions de l'eix del tub pel que fa a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.

És convenient disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,5 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics. En els creuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici, deuran interrompre's els tubs, quedant els extrems del mateix separats entre si 0,05 metres, aproximadament, i se connecten posteriorment mitjançant mànegues lliscants que tinguin una longitud mínima i suficient.

La longitud total de la conducció en el aire no serà superior a 4 metres i no començarà a una altura inferior de 2 metres.

Es prestarà especial atenció perquè les característiques de la instal·lació establertes no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

2.2.6. Caixes de connexió i/o derivació.

Les caixes de connexions i/o derivacions seran de PVC o metàl·liques, segons s'indica al present projecte. Es regiran segons la norma d'aplicació UNE 20451 indicada a la instrucció ITC-BT-17.

Segons la norma han de ser de material aïllant i no propagador de flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Tindran un tancament hermètic amb la tapa cargolada i seran de dimensions tals que s'adaptin adequadament al tipus de cable o conductor que es faci servir.

Estaran proveïdes de vàries entrades troquelades cegues, en dimensions concèntriques per poder disposar a la mateixa entrada de forats de diferent diàmetre.

La fixació a paret o mur, serà com a mínim de dos punts de fixació. Es realitzarà mitjançant cargols d'acer, pel que s'hauran de realitzar forats al fons de les mateixes. Quan hi hagi necessitat de estanquitat a la instal·lació s'hauran d'utilitzar volanderes de nilons en cargol per aconseguir una bona estanquitat.

Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar sobradament tots els conductors que s'allotjaran dintre. La seva profunditat serà almenys un 50 % més, al diàmetre del tub més gran, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o mida interior serà com a mínim de 60 mm.

Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a la caixa de derivació, hauran d'utilitzar premsaestopes o ràcords adequats.

2.2.7. Aparells de comandament i maniobra.

Es seguiran els requisits marcats a la ITC-BT-17.

Els dispositius generals de comandament i protecció, es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. Es col·locarà una caixa per a l'interruptor de control de potència, immediatament abans dels altres dispositius, en compartiment independent i precintable. Aquesta caixa es podrà col·locar en el mateix quadre on es col·loquin els dispositius generals de comandament i protecció.

L'altura a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, serà com a mínim d'un metre.

2.2.8. Aparells de protecció

2.2.8.1. Caixa general de protecció

La CGP s'instal·larà en el límit de la propietat, sobre la façana de l'edifici o a la tanca a l'interior d'una posella o en el mateix recinte on s'instal·li el conjunt de mesura. En tots els casos seran llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de comú acord entre la Propietat i FECSA ENDESA. El tipus de la CGP, així com el calibre dels fusibles, seran indicats per FECSA ENDESA. També es seguirà lo disposat en la ITC-BT-13.

Pel cas de subministrament per a un únic usuari al no existir línia general d'alimentació, es podrà simplificar la instal·lació col·locant un únic element, la Caixa General de Protecció (CGP) i el Conjunt de Mesura (CM); dit element es denominarà Caixa de Protecció i Mesura (CGPM).

Aquests conjunts estaran constituïts per mòduls prefabricats de material aïllant de classe tèrmica A, com a mínim, segons Norma UNE 21305, formant globalment, un conjunt de doble aïllament. Compliran tot el que sobre el particular s'indica en la Norma UNE-EN 60439-1-3. Tindran les condicions de resistència al foc d'acord amb la Norma UNE-EN 60695-2-1 (Sèrie). Les tapes seran de material transparent resistent a les radiacions UV. Un cop instal·lats tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102. Els mòduls estaran dotats de ventilació i seran precintables.

Els conjunts de mesura d'un corrent assignat superior a 630 A, s'integraran en armaris metàl·lics. Constarà de les següents unitats funcionals: unitat funcional de CGP, unitat funcional de transformadors de mesura, unitat funcional de comprovació, unitat funcional de mesura i unitat funcional d'interruptor de protecció i intensitat regulable i unitat funcional de dispositius de sortida.

La seva situació es fixarà de comú acord entre la Propietat i FECSA ENDESA. Per determinar les dimensions del recinte on s'instal·li el CPM o CM es tindrà en compte la superfície ocupada per les unitats funcionals, i es deixarà una separació entre parets laterals i sostre respecte els envoltants de com a mínim 0,2 m. La distància respecte al terra serà com a mínim de 0,5 m, la profunditat del recinte serà com a mínim de 0,4 m i l'espai lliure davant del CPM o CM no serà inferior a 1,10 m. És desitjable que els quadrants de lectura estiguin a 1,70 m per damunt del terra. No obstant això, aquesta alçada podrà reduir-se a 1,15 m o augmentar-se a 1,80 m en cas justificat.

2.2.8.2. Dispositius de protecció.

Els dispositius generals de comandament i protecció (protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, contactes directes i indirectes i sobretensions), es situaran com més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual al local de l'usuari. El Quadre General estarà compost pel Quadre de Comandament i Protecció, i

el ICP-M (interruptor de control de potència). La caixa o mòdul del ICP-M estarà integrada al mateix Quadre General formant un compartiment independent separat físicament i precintable.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció constaran de:

- Un interruptor general automàtic (IGA) de tall omnipolar, que permeti el seu accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potència.
- Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits, tret que la protecció contra contactes indirectes s'efectuï mitjançant altres dispositius d'acord amb la ITC-BT-24.
- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors.
- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons ITC-BT-23, si fos necessari.

L'interruptor general automàtic de tall omnipolar tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació, de 4500 A com a mínim.

Els altres interruptors automàtics i diferencials hauran de resistir els corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt de la seva instal·lació. La sensibilitat dels interruptors diferencials respondrà a l'assenyalat en la Instrucció ITC-BT-24.

Els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits dels circuits interiors seran de tall omnipolar i tindran els pols protegits que correspongui al nombre de fases del circuit que protegeixen. Les seves característiques d'interrupció estaran d'acord amb els corrents admissibles dels conductors del circuit que protegeixen.

2.2.8.3. *Composició i característiques dels quadres*

Segons el punt 1.2 de la ITC-BT-17 els dispositius generals e individuals de comandament i protecció estaran en posició vertical, i s'ubicaran al interior dels quadres de distribució d'on partiran els circuits interiors.

Els evolvents dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínima IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE 50.102. L'evolvent per a l'interruptor de control de potència estarà precintat i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar. Les seves característiques i tipus corresponen a un model aprovat.

2.2.8.4. *Protecció contra contactes directes.*

Els mitjans de protecció a utilitzar venen definits en la Norma UNE 20.460-4-41, excepte per indicació contrària.

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament de XLPE que no pugui ser eliminat més que destruint-lo, segons ITC-BT-24. A més també serà necessari una protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.

2.2.8.5. *Protecció contra contactes indirectes.*

Per a l'elecció de les mesures de protecció contra contactes indirectes, es tindrà en compte la naturalesa dels locals o emplaçaments, les masses i els elements conductors, l'extensió i la importància de la instal·lació, etc., que obligaran en cada cas a adoptar la mesura de protecció més adequada, tal com indica la ITC-BT-24.

Degut al esquema TT es tindrà en compte lo estipulat al punt 4.1.2 de la ITC-BT-24 referent a les característiques i prescripcions dels dispositius de protecció.

2.2.8.6. *Protecció contra sobreintensitat i sobretensions.*

Es seguiran les especificacions marcades a les ITC-BT-22 i ITC-BT-23.

Tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se en el mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles.

En les sobreintensitats degudes a sobrecàrregues s'utilitzarà com a dispositiu de protecció un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall (magnetotèrmics).

En les sobreintensitats degudes a curtcircuits s'utilitzaran magnetotèrmics. En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall dels quals estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per a tots els circuits derivats.

La Norma UNE 20.460-4-473 defineix la aplicació de les mides de protecció exposades a la Norma UNE 20.460-4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament u ommissió, resumit a la Taula 1 de la ITC-BT-22.

Per tractar les sobretensions transitòries que es produeixen per descàrregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes de les mateixes, es preveu un baix risc de sobretensions a la instal·lació pel fet que estarà alimentada per una xarxa subterrània en la seva totalitat. Per tant es considerarà suficient la resistència a les sobretensions dels equips que s'indica a la Taula 1 de la Norma ITC-BT-23, i no es requerirà de cap protecció complementaria.

2.2.8.7. *Interruptors automàtics o magnetotèrmics.*

Els interruptors automàtics seran del tipus i denominació que es fixaran al projecte, es poden substituir per altres de denominació distinta, sempre que les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigít i hagi sestat donada la conformitat per la Direcció Facultativa. Han de complir la norma UNE 20.347.

Aquests interruptors automàtics s'utilitzaran per a protegir línies i circuits. Tots els interruptors automàtics hauran de estar proveïts d'un dispositiu de sujecció a pressió per poder fixar-se ràpidament i de manera segura a un carril normalitzat.

Els contactes dels interruptors automàtics hauran de estar fabricats de un material resistent a la fusió.

2.2.8.8. *Interruptors diferencials.*

Els interruptors diferencials seran del tipus i denominació que es fixaran al projecte, es poden substituir per altres de denominació distinta, sempre que les seves característiques tècniques se ajustin al tipus exigít i hagi estat donada la conformitat per la Direcció Facultativa. Han de complir la norma UNE 20.383.

Es podran utilitzar interruptors automàtics amb protecció diferencial, tal com s'indica a la memòria. Els interruptors diferencials tenen la missió d'evitar les corrents de derivació a terra que arribin o superin el valor de la sensibilitat del interruptor. Per ells han de passar tots els conductors que serveixin de alimentació a tots els aparells receptors, inclús el neutre.

Les cobertes o tapes han de ser tals que evitin per complert la projecció del metall en cas de fusió i evitin, en servei normal, que puguin ser accessibles les parts en tensió. En les instal·lacions que el valor de la impedància de tancament de defecte a terra sigui tal que no puguin complir-se les condicions de tall assenyalades, deuran utilitzar-se com dispositius associats de tall automàtic, els interruptors diferencials.

Aquests aparells provocaran l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats que travessin els pols de l'aparell, arribi a un valor predeterminat.

El valor mínim del corrent de defecte a partir del com l'interruptor diferencial deu obrir automàticament en un temps convenient, està determinat per la instal·lació a protegir. És a dir, determina la sensibilitat de funcionament de l'aparell.

L'elecció de la sensibilitat de l'interruptor diferencial que deu utilitzar-se en cada cas, ve determinada per la condició que el valor de la resistència a terra de les masses, amidada en cada punt de connexió de les mateixes, deu complir la relació:

- En locals o emplaçaments secs: $R \leq 50/I_s$
- En locals o emplaçaments humits o mullats: $R \leq 24/I_s$

Sent I_s , el valor de la sensibilitat en ampers de l'interruptor a utilitzar.

De forma similar s'empren aquests aparells amb el sistema de posada a neutre de les masses a través d'un conductor de protecció d'acord amb l'especificat a la ITC-BT-18.

Quan l'interruptor diferencial és d'alta sensibilitat, de l'ordre dels 30 mA, pot utilitzar-se en instal·lacions existents en les quals no hagi conductors de protecció per a la posada a terra o posada a neutre de les masses.

Convé destacar que els interruptors diferencials d'alta sensibilitat aporten una protecció molt eficaç contra incendis, al limitar a potències molt baixes les eventuais fugues d'energia elèctrica per defecte d'aïllament.

2.2.8.9. Presa a terra de les masses

Per a la realització de la presa a terra es seguirà la ITC-BT-08. L'esquema serà del tipus TT, amb un punt d'alimentació, el neutre està connectat directament a terra. Les masses de la instal·lació receptora estaran connectades a una presa de terra separada de la presa de terra de l'alimentació.

Aquest sistema de protecció, consisteix en la presa a terra de les masses, associada a un dispositiu de tall automàtic sensible a la intensitat de defecte, que origini la desconnexió de la instal·lació defectuosa. Al estar el punt neutre d'aquesta instal·lació unit directament al terra es complirà el següent:

- El corrent a terra produït per un sol defecte franc, deu fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 segons.

- Una massa qualsevol no podrà romandre en relació a una presa de terra elèctricament distinta, en valor eficaç, a 24 volts en emplaçaments conductors i 50 volts en els altres casos.

- Totes les masses d'una mateixa instal·lació deuran estar unides a la mateixa presa de terra.

2.2.8.10. Presa a terra

El sistema de la instal·lació s'adequarà a la ITC-BT-18.

2.2.8.10.1. UNIONS A TERRA

La elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra seran tals que:

- Els valors de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps, tenint en compte els requisits generals de la ITC-BT-24 i les particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

- Les corrents de defecte i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades de influències externes.

- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

2.2.8.10.2. PRESA DE TERRA

Es tindrà en compte l'indicat en la ITC-BT-18.

Per a la posada a terra s'utilitzaran piques metàl·liques de coure enterrades que seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència de gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat no serà mai inferior a 0,5 metres.

Els materials utilitzats seran tals que no es vegi afectada la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis (aigua, líquids, gasos inflamables, calefacció, etc.) no s'hauran d'utilitzar com preses de terra per raons de seguretat.

2.2.8.10.3. BORNES DE POSADA A TERRA

En tota instal·lació de posada a terra s'haurà de preveure d'un born principal de terra, al qual s'hauran d'unir els conductors de terra, conductors de protecció, conductors d'unió equipotencial principal i els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

Deu preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de

terra, deu ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i deu assegurar la continuïtat elèctrica.

2.2.8.10.4. CONDUCTORS DE TERRA

La secció dels conductors de terra han de satisfer les prescripcions de l'apartat 3.2 de la ITC-BT- 18.

Quan estiguin enterrats, deuran d'estar d'acord amb els valors de la taula 1 d'aquest punt. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Els conductors nus enterrats al terra es consideraran que formen part del elèctrode de presa a terra.

2.2.8.10.5. CONDUCTORS DE PROTECCIÓ.

En el circuit de connexió a terra, els conductors de protecció uniran les masses al conductor de terra, també els que uneixen les masses amb el neutre de la xarxa i a un relé de protecció. Les seccions mínimes dels conductors de protecció seran les indicades a la taula 2 del punt 3.4 de la ITC-BT-18. Si l'aplicació de la taula condueix a valors no normalitzats, s'hauran d'utilitzar conductors que tinguin la secció normalitzada superior més pròxima. Els conductors de protecció tindran la mateixa secció que els de fase i neutre, respectant els mínims.

Quan la instal·lació consta de parts evolvants de conjunts muntats a fàbrica o de canalitzacions prefabricades amb evolvant metàl·lica, aquestes evolvants podran ser utilitzades com conductors de protecció si satisfan, simultàniament, les tres condicions:

- a) La seva continuïtat elèctrica deurà de ser tal que no resulti afectada per deterioracions mecàniques, químiques o electroquímiques.
- b) La seva conductibilitat haurà de ser, com a mínim, igual a la qual resulta per l'aplicació del present apartat.
- c) Deuran permetre la connexió d'altres conductors de protecció en tota la derivació predeterminada.

2.2.9. Escomesa

La escomesa és la part de la instal·lació de la xarxa de distribució, que alimenta la Caixa General de Protecció (CGP) o unitat funcional equivalent.

Aquest tipus d'instal·lació, es realitzarà segons lo indicat a les ITC-BT-11 i la ITC-BT-07 ja que serà subterrània.

Es tindrà en compte les separacions mínimes indicades a la ITC-BT-07 en els creuaments i paral·lelismes amb altres canalitzacions d'aigua, gas, línies de telecomunicacions i amb altres conductors d'energia elèctrica.

Les dimensions d'altres tipus de canalitzacions deuran permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.

Els cables seran de coure i estaran aïllats amb mesclures apropiades de compostos polimèrics. Estaran a més protegits contra la corrosió. Els cables podran ser d'un o més conductors i de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV, i hauran de complir els requisits corresponents a la Norma UNE-HD 603. La secció d'aquests conductors s'escolliran en base a la caiguda de tensió i a la intensitat previstes, en tot cas mai serà inferior a 6 mm².

Els cables seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la Norma UNE21.123 part 4 o 5 compleixen amb aquesta prescripció. La secció dels cables haurà de ser uniforme en tot el seu recorregut i sense entroncaments, exceptuant-se les derivacions realitzades en l'interior de caixes per a l'alimentació de centralitzacions de computadors.

Per a la secció del cable neutre es tindran en compte el màxim desequilibri que pugui preveure, els corrents harmònics i el seu comportament, en funció de les proteccions establertes davant les sobrecàrregues i curtcircuits que poguessin presentar-se.

2.2.9.1. *Derivació individual*

Es regirà per lo indicat a la ITC-BT-15. La derivació individual és la part de la instal·lació que, partint de la CGP subministra a una instal·lació d'usuari.

La derivació individual estarà constituïda per cables multiconductors al interior de tubs enterrats. Aquests tubs compliran lo indicat a la ITC-BT-21. Els tubs tindran una secció nominal que permeti ampliar la secció dels conductors inicialment instal·lats en un 100%. Els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals seran de 32 mm.

Per al cas de cables multiconductors o per al cas de derivacions individuals al interior de tubs enterrats, l'aïllament dels conductors seran de tensió assignada 0,6/1 kV.

Els cables seran no propagadors del incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 part 4 o 5; o a la norma UNE 21102 (segons la tensió assignada del cable), compleixen amb aquesta prescripció.

La secció mínima serà de 6 mm² per als cables polars, neutre i protecció i de 1,5 mm² pel fil de comandament, que serà de color vermell.

Els càlculs de la secció seran els establerts a la memòria, al apartat de càlculs elèctrics. Per al càlcul de la secció dels conductors es tindrà en compte lo següent:

- La demanda prevista per a cada usuari, que serà com a mínim la fixada per la ITCBT- 10 i intensitat de la qual estarà controlada pels dispositius privats de comandament i protecció. A efectes de les intensitats admissibles per a cada secció, es tindrà en compte lo que se indica a la ITC-BT-19 i pel cas de cables aïllats al interior de tubs enterrats, lo disposat a la ITC-BT-07.

- La caiguda de tensió màxima admissible serà de 1,5 % ja que estem en el cas de derivacions individuals en subministres per a un únic usuari en que no existeix línia general d'alimentació.

2.2.10. 2.2.11. Comptadors

Es seguirà les pautes marcades a la ITC-BT-16 i normes particulars de FECSA ENDESA.

Els comptadors i altres dispositius per a la mesura de l'energia elèctrica es situaran en mòduls (caixes amb tapes precintables), tal com s'indica al apartat de la caixa general de protecció.

Els mòduls deuen de complir la norma UNE-EN 60.439 parts 1,2 i 3.

El grau de protecció mínim que deuen complir aquests conjunts, d'acord amb la norma UNE 20.324 i UNE-EN 50.102, respectivament:

- per a instal·lacions de tipus interior: IP40; IK09.
- Pera instal·lacions de tipus exterior: IP43; IK09.

Deuran permetre de forma directa la lectura dels comptadors i interruptors horaris, així com la de la resta de dispositius de mesura, quan així calgui. Les parts transparents que permeten la lectura directa, hauran de ser resistents als rajos ultraviolats.

Quan s'utilitzin mòduls, aquests hauran de disposar de ventilació interna per a evitar condensacions sense que disminueixi el seu grau de protecció. Cada derivació individual haurà de dur associat a l'origen la seva pròpia protecció composta per fusibles de seguretat, amb independència de les proteccions corresponents a la instal·lació interior de cada subministrament. Aquests fusibles s'instal·laran abans del comptador i es col·locaran en cadascun dels fils de fase o polars que van al mateix, tindran l'adequada capacitat de tall en funció de la màxima intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en aquest punt i estaran precintats per l'empresa distribuïdora.

Degut a que es tracta de subministrament per a un únic usuari independent, es farà us de la CPM (Caixa de Protecció i Mesura). En aquesta se ubica la Caixa General de Protecció (CGP) i el Conjunt de Mesura (CM). La solució adoptada per la companyia subministradora (FECSA ENDESA) ha de assegurar els següents principis:

- fàcil lectura de l'equip de mesura
- accés permanent als fusibles generals de protecció
- garanties de seguretat i manteniment

L'abonat serà el responsable del tractament dels precintes que col·loquin els organismes oficials o les empreses.

2.2.11. Receptors

Els requisits de la instal·lació hauran de complir lo especificat a la ITC-BT-43.

Els receptors s'instal·laran d'acord a la classe de local o emplaçament, utilització, tenint en compte els esforços mecànics previsibles i les condicions de ventilació.

Els circuits que formin part del receptors hauran d'estar protegits contra sobreintensitats seguint el requisits especificats a la ITC-BT-22.

2.2.11.1. Compensació del factor de potència ($\cos\phi$)

Les instal·lacions que subministren energia a receptors dels que resulti un factor de potència inferior a 1, podran ser compensades, però sense que en cap moment la energia absorbida per la xarxa pugui ser capacitiva.

En el cas de que la present instal·lació arribés a un $\cos\phi$ aprox. de 0.80 per possibles ampliacions, es tindria en compte la possibilitat de incorporar una bateria de condensadors.

2.2.11.2. Receptors. Llumínaries.

Les lluminàries seguiran les especificacions de la ITC-BT-44. Les lluminàries i llums seran les especificades al present projecte i per a cada cas particular, es podran substituir per altres de denominació distinta sempre que les seves característiques tècniques se ajustin al tipus exigít.

Totes les lluminàries estaran d'acord amb els requisits establerts a les normes de la sèrie UNE EN 60.598.

Quan la lluminària té la connexió a la xarxa en el seu interior, es necessari que el cablejat extern que penetra en ella tingui l'aïllament elèctric i tèrmic adequat.

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries, que no siguin de classe 2 o de classe 3, hauran de tenir un element de connexió per a la seva posada a terra. S'entén com accessibles les parts incloses dins del volum d'accessibilitat definit a la ITC-BT-24.

En instal·lacions d'il·luminació amb llums de descàrrega realitzades en locals on hi hagi maquinària de moviment alternatiu o rotatiu, s'han de prendre les mesures necessàries per evitar la possibilitat d'accidents causats per il·lusió òptica originada per l'efecte estroboscòpic.

Per a receptors amb llums de descàrrega, la càrrega mínima prevista en VA serà de 1,8 vegades la de la seva potència en W.

2.2.11.3. *Receptors. Motors*

La instal·lació de motors hauran de seguir els requisits esmentats a la ITC-BT-47.

La present instal·lació estarà dimensionada per a un cert nombre i tipus de maquinària. En el cas de substitució per altres de denominació distinta es procurarà que siguin de característiques tècniques ajustades al tipus exigít. En el cas d'un augment en el nombre de màquines s'haurà d'estudiar si la present instal·lació suportarà tal augment i quin factor de potència s'aconseguirà. Formant part tot això de un nou projecte.

La instal·lació de motors haurà de ser conforme amb les prescripcions de la norma UNE 20.460 i les especificacions aplicables als locals on hauran d'anar instal·lats.

Els motors hauran d'instal·lar-se de manera que la aproximació de les seves parts mòbils, no sigui causa d'accident.

Els conductors de connexió que alimenten un sol motor hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la intensitat a plena càrrega del motor.

Els conductors de connexió que alimenten a diversos motors hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència més la intensitat a plena càrrega de tots els demés.

Els motors tindran limitada la intensitat absorbida en l'arrencada, quan en cas contrari es poguessin produir efectes que perjudiquessin a la instal·lació o ocasionessin pertorbacions inacceptables al funcionament dels altres receptors.

Quan els motors estiguin alimentats per una xarxa de distribució pública, es necessitarà la conformitat de l'empresa distribuïdora respecte a la utilització dels mateixos quan es tracti de:

- Motors de gran inèrcia.
- Motors d'arrencada lenta en càrrega.

- Motors amb arrencada o augments de càrrega repetida o freqüent.
- Motors per a frenat.
- Motors amb inversió de marxa.

En general, els motors de potència superior a 0,75 kW, estaran proveïts de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents, que no permetin que el corrent d'arrencada sigui molt elevada.

Els motors hauran d'estar protegits contra curtcircuits i contra sobrecàrregues en totes les seves fases, essent aquesta última protecció efectiva contra el risc de falta de tensió d'una fase en un motor trifàsic.

Els motors estaran protegits contra la falta de tensió per un dispositiu de tall automàtic de l'alimentació, quan l'arrencada espontània del motor, com a conseqüència d'un restabliment de la tensió pugui provocar accidents o perjudicar al motor, d'acord amb la norma UNE 20.460-4- 45. Aquest dispositiu pot formar part de la protecció contra sobrecàrregues.

2.2.12. Enllumenat

2.2.12.1. Condicions generals

Les condicions es regiran segons especifica la ITC-BT-44.

La càrrega mínima prevista, serà 1,8 vegades la potència en W dels receptors. El conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

La protecció contra contactes directes e indirectes es realitzarà, en el seu cas, segons els requisits indicats a la instrucció ITC-BT-24.

En el cas de receptors amb lluminàries de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9, i no se admetrà compensació en conjunt de un grup de receptors en una instal·lació de règim de càrrega variable, a excepció de que disposin de un sistema de compensació automàtic amb variació de la seva capacitat seguint el règim de càrrega.

La compensació del factor de potència en aquest tipus de lluminàries es farà fent servir les lluminàries descrites a la memòria, ja que incorporen condensadors de sèrie per aquesta finalitat.

2.2.12.2. Lluminàries

Les lluminàries seran conformes als requisits establerts a la norma UNE-EN 60.598 i a la UNE 12464-1 de il·luminació dels llocs de treball en interiors.

Per la encesa dels llums fluorescents es faran servir balasts electrònics degut al seu estalvi energètic respecte als convencionals. De aquesta manera es complirà amb el Reial Decret 838/2002 sobre els requisits dels balasts per llums fluorescents, que té com a objectiu aconseguir un estalvi de energia en les instal·lacions de enllumenat i estableix la prohibició de fabricació i comercialització dels tipus C (balasts electromagnètics de pèrdues moderades) i D (balasts electromagnètics de altes pèrdues) des de el 20/02/2002.

Les lluminàries també seguiran les Disposicions Minimes de Seguretat i Salut als Llocs de Treball, segons especificacions del article 8 (Il·luminació) del Reial Decret 486/1997, de 14 de abril.

La il·luminació dels llocs de treball haurà de permetre que els treballadors disposin de condicions de visibilitat adequades per a poder circular pels mateixos i desenvolupar en ells les seves activitats sense risc

per a la seva seguretat i salut. La il·luminació dels llocs de treball haurà de complir, en particular, les disposicions de l'Annex IV del Reial Decret 486/1997.

Segons l'Annex IV:

1. La il·luminació de cada zona o part d'un lloc de treball haurà d'adaptar-se a la característiques de l'activitat que s'efectuï en ella, tenint en compte:

- Els riscos per a la seguretat i salut dels treballadors dependents de les condicions de visibilitat.
- Les exigències visuals de les tasques desenvolupades.

2. Sempre que sigui possible els llocs de treball tindran una il·luminació natural, que haurà de complementar-se amb una il·luminació artificial quan la primera, per si sola, no garanteixi les condicions de visibilitat adequades. En tals casos s'utilitzarà preferentment la il·luminació artificial general, complementada al seu torn amb una localitzada quan en zones concretes es requereixin nivells d'il·luminació elevats.

3. Els nivells mínims d'il·luminació dels llocs de treball seran els establerts a la següent taula:

Zona o part del lloc de treball (*)	Nivell mínim d'il·luminació (lux)
Zones on s'executen tasques com:	
1° Baixes exigències visuals	100
2° Exigències visuals moderades	200
3° Exigències visuals altes	500
4° Exigències visuals molt altes	1000
Àrees o locals d'ús ocasional	
	50
Àrees o locals d'ús habitual	
	100
Vies de circulació d'ús ocasional	
	25
Vies de circulació d'ús habitual	
	50
(*) El nivell d'il·luminació d'una zona en la que s'executi una tasca es mesurarà a l'altura on aquesta es realitzi; en el cas de zones d'ús general a 85 cm del terra i en el de les vies de circulació a nivell del terra.	

Aquests nivells mínims hauran de duplicar-se quan concorrin les següents circumstàncies:

- En les àrees o locals d'ús general i en les vies de circulació, quan per les seves característiques, estat o ocupació, existeixin riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents.
- En les zones on s'efectuïn tasques, quan un error d'apreciació visual durant la realització de les mateixes pugui suposar un perill per al treballador que les executa o per a tercers o quan el contrast de luminàncies o de color entre l'objecte a visualitzar i el fons sobre el qual es troba sigui molt feble. No obstant això l'assenyalat en els paràgrafs anteriors, aquests límits no seran aplicables en aquelles activitats la naturalesa de les quals ho impedeixi.

4. La il·luminació dels llocs de treball haurà de complir, a més, quant a la seva distribució i altres característiques, les següents condicions:

- La distribució dels nivells d'il·luminació serà el més uniforme possible.
- Es procurarà mantenir uns nivells i contrastos de luminància adequats a les exigències visuals de la tasca, evitant variacions brusques de luminància dintre de la zona d'operació i entre aquesta i els seus voltants.

- S'evitaran els enlluernaments directes produïts per la llum solar o per fonts de llum artificial d'alta luminància. En cap cas aquestes es col·locaran sense protecció en el camp visual del treballador.
- S'evitaran, així mateix, els enlluernaments indirectes produïts per superfícies reflectants situades a la zona d'operació o les seves proximitats.
- No s'utilitzaran sistemes o fonts de llum que perjudiquin la percepció dels contrastos, de la profunditat o de la distància entre objectes a la zona de treball, que produeixin una impressió visual de intermitència o que puguin donar lloc a efectes estroboscòpics.

5. Els llocs de treball, o part dels mateixos, en els quals una fallida de l'enllumenat normal suposi un risc per a la seguretat dels treballadors disposaran d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat.

6. Els sistemes d'il·luminació utilitzats no han d'originar riscos elèctrics, d'incendi o d'explosió, complint, a aquest efecte, el disposat a la normativa específica vigent.

La nau industrial també disposarà, dintre de la instal·lació elèctrica, de un enllumenat de emergència d'acord amb el punt 16.1 del annexa II del Reglament de Seguretat Contra Incendis als Establiments Industrials (Reial Decret 2267/2004 de 3 de desembre i publicat en el BOE nº 303 de data 17 de desembre de 2004). Aquest punt especifica que contarán amb instal·lació de enllumenat de emergència de les vies de evacuació els sectors de incendi dels edificis industrials, en tot cas quan estiguin ocupats per 25 o més persones

2.2.12.3. *Suspensions i dispositius de regulació*

La massa de les lluminàries suspeses excepcionalment de cables flexibles no deuen excedir de 5 kg. Els conductors, no deuran presentar entroncaments intermedis i l'esforç deura realitzar-se sobre un element distint del born de connexió.

La secció nominal total dels conductors dels quals la lluminària aquesta suspesa serà tal que la tracció màxima a la qual estiguin sotmesos els conductors sigui inferior a 15 N/mm².

2.2.12.4. *Cablejat intern*

La tensió assignada dels cables utilitzats serà com a mínim la tensió d'alimentació i mai inferior a 300/400V. A més els cables seran de característiques adequades a la utilització prevista, sent capaces de suportar la temperatura a la qual puguin estar sotmeses.

2.2.12.5. *Cablejat extern*

Quan la lluminària té la connexió a la xarxa en el seu interior, és necessari que el cablejat extern que penetra en ella tingui l'adequat aïllament elèctric i tèrmic.

2.2.12.6. *Presa terra*

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe 2 o Classe 3, deuran tenir un element de connexió per a la seva posada a terra.

2.3. Normes d'execució de les instal·lacions

2.3.1. Treballs sense tensió

Les operacions i maniobres per treure la tensió en una instal·lació, abans d'iniciar un treball "sense tensió", i la reposició de la tensió, un cop finalitzats els treballs, la realitzaran treballadors autoritzats.

2.3.1.1. Treballs sense tensió. Treure la tensió

Un cop identificats la zona i els elements de la instal·lació on es realitzaran els treballs, es seguirà el procés que es descriu a continuació:

- Desconnectar els circuits.
- Prevenir una possible realimentació.
- Verificar l'absència de tensió.
- Protegir en front a elements pròxims amb tensió, en cas de que sigui necessari.
- Establir senyalitzacions de seguretat per delimitar la zona de treball.

2.3.1.2. Treballs sense tensió. Reposició de la tensió

La reposició de la tensió només començarà, un cop finalitzats els treballs, després de que s'hagin retirat tots els treballadors que no resultin indispensables, i que s'hagin recollit de la zona de treball les eines i equips utilitzats.

El procés de reposició de la tensió és el següent:

- La retirada de les proteccions addicionals, si hi fossin.
- La retirada de la senyalització que indica els límits de la zona de treball.
- El tancament dels circuits per a la reposició de la tensió.

2.3.2. Treballs amb tensió

Els treballs amb tensió seran realitzats per treballadors qualificats, seguint un procediment prèviament estudiat. El mètode de treball seguit i els equips i materials utilitzats hauran d'assegurar la protecció del treballador davant el risc elèctric, garantint que el treballador no pugui contactar, de forma accidental, amb qualsevol altre element a potencial diferent al seu.

Entre els equips i materials a utilitzar, es troben:

- Els accessoris aïllats per el recobriment de les parts actives (pantalles, cobertes, etc.).
- Els útils aïllants (eines, pinces, puntes de prova, etc.).
- Els dispositius aïllants (banquetes, catifes, plataformes de treball).
- Els equips de protecció individual davant els riscos elèctrics (guants, ulleres, casc, etc.).

2.4. Proves reglamentàries

2.4.1. Verificacions de les instal·lacions prèvies a la posada en servei

Les instal·lacions elèctriques en baixa tensió hauran de ser verificades, prèviament a la seva posta en servei i segons correspongui en funció de les seves característiques, seguint la metodologia de la norma UNE 20.460-6-61.

A la finalització de la instal·lació, el instal·lador autoritzat realitzarà les verificacions que resultin oportunes, en funció de les característiques de la instal·lació, segons s'especifica a la ITC-BT-05 i en el cas totes les que determini la direcció d'obra.

Així mateix, les instal·lacions que s'especifiquen a la ITC-BT-05, hauran de ser objecte de la corresponent Inspecció Inicial per l'Organisme de Control.

Finalitzades les obres i realitzades les verificacions e inspecció inicial a la que es refereix els punts anteriors, l'instal·lador autoritzat haurà d'emetre un Certificat d'Instal·lació, segons el model establert per l'administració, que haurà de comprendre, com a mínim el següent:

- Les dades referents a les principals característiques de la instal·lació.
- La potència prevista de la instal·lació.
- En el seu cas, la referència del certificat de l'Organisme de Control que hauria realitzat la inspecció inicial, amb resultat favorable.
- Identificació de l'instal·lador autoritzat responsable de la instal·lació.
- Declaració expressa de que la instal·lació ha estat executada d'acord amb les prescripcions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i, en el seu cas, les especificacions particulars aprovades per la companyia elèctrica, així com, el projecte o la memòria tècnica de disseny.

Abans de la posada en servei de les instal·lacions, l'instal·lador autoritzat haurà de presentar davant l'Organisme competent de la comunitat autònoma, l'objecte de la subscripció en el corresponent registre, el certificat d'instal·lació amb el seu corresponent annex d'informació al usuari, per quintuplicat, al que s'acompanyarà, segons el cas, el Projecte o la Memòria Tècnica de Disseny, així com el Certificat de Direcció d'Obra firmat pel corresponent tècnic titulat competent i el Certificat d'Inspecció Inicial amb la qualificació de favorable del Organisme de Control, si procedeix.

L'Organisme competent de la Comunitat Autònoma haurà de diligenciar les còpies del certificat d'instal·lació, i en el cas, el Certificat d'Inspecció Inicial, retornant 4 còpies al instal·lador autoritzat, dues d'elles per a ell i les altres dues per la propietat, a fi de que aquesta pugui quedar-se amb una còpia i entregar l'altre a la companyia elèctrica, requisit necessari pera poder subministrar energia a la instal·lació, tret del indicat en el article 18.3 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

2.5. Condicions d'ús, manteniment i seguretat

Seran objecte d'inspeccions, una vegada executades les instal·lacions, les seves ampliacions o modificacions d'importància i prèviament a ser documentades davant l'Organisme competent de la Comunitat Autònoma les instal·lacions industrials que necessitin projecte, amb una potència instal·lada superior a 100 kW.

Seran objecte d'inspeccions periòdiques cada 5 anys, totes les instal·lacions elèctriques en baixa tensió que varen necessitar inspecció inicial.

Els Organismes de Control realitzaran la inspecció de les instal·lacions sobre la base de les prescripcions que estableix el Reglament d'aplicació i, en el seu cas, del especificat en la documentació tècnica, aplicant els criteris per a la classificació de defectes que es relacionen en l'apartat següent. L'empresa instal·ladora, si ho creu necessari, pot assistir a la realització de les inspeccions.

2.6. Certificats i documentació

Es presentaran els següents documents:

- Imprés model ELEC1.
- Certificat de instal·lació elèctrica de baixa tensió.
- Contracte de manteniment de la instal·lació elèctrica.
- Fotocopia DNI o NIF del titular.
- Certificat de inspecció inicial, amb qualificació favorable.
- Imprés model ELEC4: Certificat de direcció i acabament de obra.

2.7. Llibre de ordres

El llibre d'ordres el tramita i facilita el col·legi professional on s'hagi visat el projecte, quan el director d'obra comunica l' inici.

La correcte utilització del llibre d'ordres reduirà substancialment la reclamació de responsabilitats, per això es necessari que s'utilitzi amb regularitat, deixant constància de la assistència constant a l'obra.

Projecte d'Instal·lació d'Aire Comprimit.

1. Memòria descriptiva

Expedient

Descripció: Taller El cranc
Data: 18/04/08
Adreça: Polígon Industrial Parcel·la 21
Localitat: Alcanar
Projectat per: Sergi Castell Fonollosa

Autor de l'encàrrec

Propietari: Agustí Fibla Royo
CIF: 12345678-A
Adreça: Av. Constitució nº 34
Localitat: Alcanar
Codi postal: 43530.

2. Memòria justificativa

2.1. Dades de la instal·lació

Pressió màxima de treball: 7,00 bar
Fluctuació de pressió en el compressor: 2,00 %
Temperatura de l'aire: 21,00 °C.

2.2. Mètodes de càlcul

2.2.1. Cabal màxim previsible.

El cabal màxim previsible de la instal·lació, s'obté per mitjà del coeficient general de simultaneïtat de la instal·lació.

Es sumaran tots els consums específics i es multiplicarà el resultat pel coeficient general de simultaneïtat de la instal·lació: 50,00

$$Q_{rt} = C_s \cdot \sum Q_e$$

On:

C_s = Coeficient de simultaneïtat de la instal·lació (50,00)

Q_e = Consumo específic de l'eina

Q_{rt} = Cabal requerit teòric.

2.2.2. Diàmetre.

El diàmetre interior d'un tram de conducció, en el que coneixem la pressió, el cabal i fixant una velocitat límit per a la circulació de l'aire be donat per la següent expressió:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{Q}{60} \cdot \frac{10^6}{V \cdot \pi} \cdot \frac{1}{p} \right)}$$

on

D = Diàmetre interior de la canonada en mm.

Q = Cabal d'aire circulat per la canonada en m³/min

V = Velocitat màxima de l'aire en la canonada en m/seg.

P = Pressió de l'aire en la canonada (bar)

Una vegada que tenim un valor per al diàmetre interior (Dint), es busca en les taules per a aquesta sèrie de tubs i es tria el diàmetre immediata superior.

2.2.3. Velocitat.

Per a obtenir la velocitat real de l'aire per un tram de canonada, s'utilitzarà el diàmetre obtingut en l'apartat anterior, el qual serà superior o en el pitjor dels casos igual al valor calculat, de manera que s'aconseguirà que la velocitat màxima es respecti. Aquests valors substituïts en l'equació següent, ens aportaran el valor real de la velocitat de l'aire circulat per la canonada:

$$V = \frac{Q}{60} \cdot \frac{10^6}{\left(\frac{1}{2} \cdot D \right)^2 \cdot \pi} \cdot \frac{1}{p}$$

D = Diàmetre interior de la canonada en mm.

Q = Cabal d'aire circulat per la canonada en m³/min

V = Velocitat màxima de l'aire en la canonada en m/seg.

P = Pressió de l'aire en la canonada (bar)

2.2.4. Pèrdua de càrrega

Obtenim la pèrdua de càrrega unitària en un tram de canonada, de la següent equació:

$$\Delta P = \frac{\beta}{R \cdot T} \cdot \frac{V^2}{D} \cdot p$$

On:

ΔP = Caiguda de pressió en bar

R = constant del gas (29,97)

T = Temperatura absoluta ($T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$)

D = Diàmetre interior del tram (mm)

P = Pressió de l'aire de la canonada (bar)

La pèrdua total de càrrega que es produeix en el tram vindrà determinada per la següent equació:

$$\Delta P_T = \Delta P_U \cdot (L + L_{eq})$$

On:

ΔP_T = Pèrdua de càrrega total en el tram, en m.c.a

ΔP_U = Pèrdua de càrrega unitària, en m.c.a/ m

L = Longitud del tram, en metres

L_{eq} = Longitud equivalent dels accessoris del tram, en metres.

Per a determinar la longitud equivalent en accessoris, s'utilitzarà la relació L/D (longitud equivalent/diàmetre interior).

Per a cada tipus d'accessori es consideraran la següents relacions L/D :

Accessori	L/D
Colze a 90°	55
Colze a 45°	30
Corba a 180°	133
Corba a 90°	16
Corba a 45°	8
TE	74

3. Memòria de càlcul

3.1. Càlculs en trams i vàlvules

Compressor [1]

3.1.1. Tram: Canonada [3-4]

Dades de càlcul:	Longitud real:	2,4 m
	Pressió al inici:	7 bar
	Cabal:	2000 Litres/min

La longitud equivalent serà la longitud real més la deguda al accessoris (7,00 m):

$Leq = 9,40 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	25,75 mm
Diàmetre calculat per ΔP màxima (3,00 mbar/m):	25,85 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 1 1/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada serà:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 6,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 6,85 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada serà:

$$V_{\text{AIRE}} = 4,51 \text{ m/s}$$

3.1.2. Tram: Canonada [4-5]

Dades de càlcul:	Longitud real:	2,2 m
	Pressió al inici:	6,93315 bar
	Cabal:	1000 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real més la deguda als accessoris (1,51 m):

$Leq = 3,71 \text{ m.}$

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 10,07 \text{ bar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 16,92 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 6,37 \text{ m/s}$$

3.1.3. Tram: Canonada [5-6]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,98308 bar
Cabal:	1000 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (0,33 m):

$Leq = 10,33 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	18,21 mm
Diàmetre calculat per ΔP màxima (3,00 bar/m):	20 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 28,03 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 44,94 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 6,37 \text{ m/s}$$

3.1.4. Tram: Canonada [6-7]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,95506 bar
Cabal:	750 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (1,51 m):

$Leq = 11,51 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	15,77 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	17,97 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 18,33 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 63,28 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 4,78 \text{ m/s}$$

3.1.5. Tram: Canonada [7-8]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,93672 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (1,10 m):

$Leq = 11,10 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	12,88 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm

Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"
-------------------------------	-------------------------

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 8,34 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 71,62 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.6. Tram: Canonada [8-9]

Dades de càlcul:

Longitud real:	9,5 m
Pressió al inici:	6,92838 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (1,10 m):

$L_{\text{eq}} = 10,60 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	12,88 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 7,97 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 79,59 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.7. Tram: Canonada [9-10]

Dades de càlcul:	Longitud real:	2,6 m
	Pressió al inici:	6,92041 bar
	Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (0,47 m):

Leq = 3,07 m.	
Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	12,88 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 2,31 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 81,90 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.8. Tram: Canonada [10-11]

Dades de càlcul:	Longitud real:	4 m
	Pressió al inici:	6,91810 bar
	Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

Leq = 6,45 m.

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 86,75 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.9. Vàlvula [12-13]

Dades de càlcul:

Relació L/D de la sèrie:	98
Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
Longitud equivalent:	2,13 m
Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar

La pèrdua de càrrega en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 89,14 \text{ mbar}$$

3.1.10. Tram: Mànega [13-14]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,91086 bar
Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 100,40 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

3.1.11. Tram: Canonada [8-15]

Dades de càlcul:

Longitud real:	4 m
Pressió al inici:	6,92838 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

$L_{eq} = 6,45 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 76,47 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.12. Vàlvula [16-17]

Dades de càlcul:

Relació L/D de la sèrie:	98
Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
Longitud equivalent:	2,13 m
Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar

La pèrdua de càrrega en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 78,86 \text{ mbar}$$

3.1.13. Tram: Mànega [17-18]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,91086 bar
Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 90,13 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

3.1.14. Tram: Canonada [7-19]

Dades de càlcul:

Longitud real:	4 m
Pressió al inici:	6,93672 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

$Leq = 6,45 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm

Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 68,13 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.15. Vàlvula [20-21]

Dades de càlcul:

Relació L/D de la sèrie:	98
Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
Longitud equivalent:	2,13 m
Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar

La pèrdua de càrrega en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 70,52 \text{ mbar}$$

3.1.16. Tram: Mànega [21-22]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,92948 bar
Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 81,79 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

3.1.17. Tram: Canonada [6-23]

Dades de càlcul:

Longitud real:	4 m
Pressió al inici:	6,95506 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

$L_{eq} = 6,45 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 49,79 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.18. Vàlvula [24-25]

Dades de càlcul:

Relació L/D de la sèrie:	98
Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
Longitud equivalent:	2,13 m

Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar
--	-----------

La pèrdua de càrrega en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 52,19 \text{ mbar}$$

3.1.19. Tram: Mànega [25-26]

Dades de càlcul:	Longitud real:	10 m
	Pressió al inici:	6,94781 bar
	Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 63,45 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

3.1.20. Tram: Canonada [4-27]

Dades de càlcul:	Longitud real:	7,2 m
	Pressió al inici:	6,99315 bar
	Cabal:	1000 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (1,51 m):

$Leq = 8,71 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	18,21 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	20 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 23,64 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 30,49 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 6,37 \text{ m/s}$$

3.1.21. Tram: Canonada [27-28]

Dades de càlcul:

Longitud real:	5 m
Pressió al inici:	6,96951 bar
Cabal:	1000 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (0,33 m):

$Leq = 5,33 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	18,21 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	20 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 14,46 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 44,94 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 6,37 \text{ m/s}$$

3.1.22. Tram: Canonada [28-29]

Dades de càlcul:	Longitud real:	4 m
	Pressió al inici:	6,95506 bar
	Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

$Leq = 6,45 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 49,79 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.23. Vàlvula [30-31]

Dades de càlcul:	Relació L/D de la sèrie:	98
	Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
	Longitud equivalent:	2,13 m
	Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar

La pèrdua de càrrega en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 52,19 \text{ mbar}$$

3.1.24. Tram: Mànega [31-32]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,94781 bar
Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 63,45 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

3.1.25. Tram: Canonada [28-33]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,95506 bar
Cabal:	750 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (1,51 m):

$Leq = 11,51 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	15,77 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	17,97 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 18,33 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 63,28 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 4,78 \text{ m/s}$$

3.1.26. Tram: Canonada [33-34]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,93672 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (1,10 m):

$L_{\text{eq}} = 11,10 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	12,88 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 8,34 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 71,62 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.27. Tram: Canonada [34-35]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,92838 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (1,33 m):

$Leq = 11,33 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	12,88 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 8,52 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 80,14 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.28. Tram: Canonada [35-36]

Dades de càlcul:

Longitud real:	4 m
Pressió al inici:	6,91986 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

$Leq = 6,45 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 84,99 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.29. Vàlvula [37-38]

Dades de càlcul:	Relació L/D de la sèrie:	98
	Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
	Longitud equivalent:	2,13 m
	Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar

La pèrdua de càrrega en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 87,38 \text{ mbar}$$

Tram: Mànega [38-39]

Dades de càlcul:	Longitud real:	10 m
	Pressió al inici:	6,91262 bar
	Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 98,65 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

3.1.30. Tram: Canonada [34-40]

Dades de càlcul:

Longitud real:	4 m
Pressió al inici:	6,92838 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

$Leq = 6,45 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 76,47 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.31. Vàlvula [41-42]

Dades de càlcul:

Relació L/D de la sèrie:	98
Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
Longitud equivalent:	2,13 m
Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar

La pèrdua de càrrega en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 78,86 \text{ mbar}$$

3.1.32. Tram: Mànega [42-43]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,92114 bar
Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 90,13 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

3.1.33. Tram: Canonada [33-44]

Dades de càlcul:

Longitud real:	4 m
Pressió al inici:	6,93672 bar
Cabal:	500 Litres/min

La longitud equivalent és la longitud real mes la deguda a causa dels elements en la canonada (2,45 m):

$Leq = 6,45 \text{ m.}$

Diàmetre mínim fixat:	8 mm
Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,47 mm
Diàmetre comercial per excés:	Acer DIN2441-61 -- 3/4"

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de canonada:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 4,85 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 68,13 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la canonada és:

$$V_{\text{aire}} = 3,19 \text{ m/s}$$

3.1.34. Vàlvula [45-46]

Dades de càlcul:

Relació L/D de la sèrie:	98
Diàmetre interior de la vàlvula:	21,7 mm
Longitud equivalent:	2,13 m
Pèrdua de càrrega unitària equivalent:	1,13 mbar

La pèrdua de carga en la vàlvula serà:

$$\Delta P_{\text{vàlvula}} = 2,40 \text{ mbar.}$$

Pèrdua de carga acumulada al final del tramo:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 70,52 \text{ mbar}$$

3.1.35. Tramo: Mànega [46-47]

Dades de càlcul:

Longitud real:	10 m
Pressió al inici:	6,92948 bar
Cabal:	500 Litres/min

Diàmetre calculat per velocitat màxima:	9,4 mm
Diàmetre calculat per Δp màxima (3,00 mbar/m):	15,63 mm
Diàmetre comercial per excés:	Mànega estàndard de rugosidad baixa -- 19/30.

Pèrdua de càrrega resultant en el tram de mànega:

$$\Delta P_{\text{TRAM}} = 11,26 \text{ mbar}$$

Pèrdua de càrrega acumulada al final del tram:

$$\Delta P_{\text{RAMAL}} = 81.79 \text{ mbar}$$

La velocitat de l'aire per la mànega és:

$$V_{\text{aire}} = 3,67 \text{ m/s}$$

4. Càlcul dels Trams.

4.1. Càlcul dels trams.

Compressor [1]

Descripció	Qins	Qmax	Dn	L	Leq	V	JUni	JTra	JAcu
Tubería [3-4]	4.000,00	2.000,00	1 1/4" Acer DIN2441-61	2,4	7	4,51	0,73	6,85	0,01
Tubería [4-5]	2.000,00	1.000,00	3/4" Acer DIN2441-61	2,2	1,51	6,37	2,71	10,07	0,02
Tubería [5-6]	2.000,00	1.000,00	3/4" Acer DIN2441-61	10	0,33	6,37	2,71	28,03	0,04
Tubería [6-7]	1.500,00	750	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,51	4,78	1,59	18,33	0,06
Tubería [7-8]	1.000,00	500	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,1	3,19	0,75	8,34	0,07
Tubería [8-9]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	9,5	1,1	3,19	0,75	7,97	0,08
Tubería [9-10]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	2,6	0,47	3,19	0,75	2,31	0,08
Tubería [10-11]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,09
Tubería [8-15]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,08
Tubería [7-19]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,07
Tubería [6-23]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,05
Tubería [4-27]	2.000,00	1.000,00	3/4" Acer DIN2441-61	7,2	1,51	6,37	2,71	23,64	0,03
Tubería [27-28]	2.000,00	1.000,00	3/4" Acer DIN2441-61	5	0,33	6,37	2,71	14,46	0,04
Tubería [28-29]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,05
Tubería [28-33]	1.500,00	750	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,51	4,78	1,59	18,33	0,06
Tubería [33-34]	1.000,00	500	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,1	3,19	0,75	8,34	0,07
Tubería [34-35]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,33	3,19	0,75	8,52	0,08
Tubería [35-36]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,08
Tubería [34-40]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,08
Tubería [33-44]	500	500	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	3,19	0,75	4,85	0,07

On:

- Qins: Caudal instal·lat (l/min.).
- Qmax: Caudal màxim previsible (l/min.).
- Dn: Diàmetre nominal.
- L: Longitud (m).
- Leq: Longitud equivalent corresponent als accessoris (m).
- V: Velocitat de circulació (m/s).
- JUni: Pèrdua de carga unitària (mbar/m).
- JTra: Pèrdua de carga en el tramo (mbar).
- JAcu: Pèrdua de carga acumulada (bar).

5. Pèrdues de Carrega i Pressió

5.1. Pèrdues de Carrega i Pressió

Compressor [1]

Descripció	Dn	L	Leq	JUni	JEI	JAcu	Pmin	Pmax
Compressor [1]	--	--	--	--	--	0	6,86	7,14
Purgador [2-1]	1 1/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0	6,86	7,14
Filtro [2-3]	1 1/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0	6,86	7,14
Canonada [3-4]	1 1/4" Acer DIN2441-61	2,4	7	0,73	6,85	0,01	6,85	7,13
Canonada [4-5]	3/4" Acer DIN2441-61	2,2	1,51	2,71	10,07	0,02	6,84	7,12
Canonada [5-6]	3/4" Acer DIN2441-61	10	0,33	2,71	28,03	0,04	6,82	7,1
Canonada [6-7]	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,51	1,59	18,33	0,06	6,8	7,08
Canonada [7-8]	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,1	0,75	8,34	0,07	6,79	7,07
Canonada [8-9]	3/4" Acer DIN2441-61	9,5	1,1	0,75	7,97	0,08	6,78	7,06
Canonada [9-10]	3/4" Acer DIN2441-61	2,6	0,47	0,75	2,31	0,08	6,78	7,06
Canonada [10-11]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,09	6,77	7,05
Lubrificador [11-12]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,09	6,77	7,05
Vàlvula [12-13]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,09	6,77	7,05
Mànega [13-14]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,1	6,76	7,04
Receptor [14]	--	--	--	--	--	0,1	6,76	7,04
Canonada [8-15]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,08	6,78	7,06
Lubrificador [15-16]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,08	6,78	7,06
Vàlvula [16-17]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,08	6,78	7,06
Mànega [17-18]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,09	6,77	7,05
Receptor [18]	--	--	--	--	--	0,09	6,77	7,05
Canonada [7-19]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,07	6,79	7,07
Lubrificador [19-20]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,07	6,79	7,07
Vàlvula [20-21]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,07	6,79	7,07
Mànega [21-22]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,08	6,78	7,06
Receptor [22]	--	--	--	--	--	0,08	6,78	7,06
Canonada [6-23]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,05	6,81	7,09
Lubrificador [23-24]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,05	6,81	7,09
Vàlvula [24-25]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,05	6,81	7,09
Mànega [25-26]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,06	6,8	7,08
Receptor [26]	--	--	--	--	--	0,06	6,8	7,08
Canonada [4-27]	3/4" Acer DIN2441-61	7,2	1,51	2,71	23,64	0,03	6,83	7,11
Canonada [27-28]	3/4" Acer DIN2441-61	5	0,33	2,71	14,46	0,04	6,82	7,1

Canonada [28-29]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,05	6,81	7,09
Lubrificador [29-30]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,05	6,81	7,09
Vàlvula [30-31]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,05	6,81	7,09
Mànega [31-32]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,06	6,8	7,08
Receptor [32]	--	--	--	--	--	0,06	6,8	7,08
Canonada [28-33]	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,51	1,59	18,33	0,06	6,8	7,08
Canonada [33-34]	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,1	0,75	8,34	0,07	6,79	7,07
Canonada [34-35]	3/4" Acer DIN2441-61	10	1,33	0,75	8,52	0,08	6,78	7,06
Canonada [35-36]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,08	6,78	7,06
Lubrificador [36-37]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,08	6,78	7,06
Vàlvula [37-38]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,09	6,77	7,05
Mànega [38-39]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,1	6,76	7,04
Receptor [39]	--	--	--	--	--	0,1	6,76	7,04
Canonada [34-40]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,08	6,78	7,06
Lubrificador [40-41]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,08	6,78	7,06
Vàlvula [41-42]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,08	6,78	7,06
Mànega [42-43]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,09	6,77	7,05
Receptor [43]	--	--	--	--	--	0,09	6,77	7,05
Canonada [33-44]	3/4" Acer DIN2441-61	4	2,45	0,75	4,85	0,07	6,79	7,07
Lubrificador [44-45]	3/4" Acer DIN2441-61	--	--	--	0	0,07	6,79	7,07
Vàlvula [45-46]	3/4"	--	2,13	1,13	0	0,07	6,79	7,07
Mànega [46-47]	19/30	10	--	1,13	11,26	0,08	6,78	7,06
Receptor [47]	--	--	--	--	--	0,08	6,78	7,06

On:

- Dn: Diàmetre nominal.
- L: Longitud (m).
- Leq: Longitud equivalent (m).
- JUni: Pèrdua de carga unitària (mbar/m).
- JEI: Pèrdua de carga en el element (mbar.).
- JAcu: Pèrdua de carga acumulada (bar.)
- Pmin: Pressió mínima disponible (bar.)
- Pmax: Pressió màxima disponible (bar.)

6. Càlcul del compressor

Càlcul del compressor

Mitjançant el coeficient general de simultaneïtat:

Es sumen tots els consums específics i es multiplica el resultat pel coeficient general de simultaneïtat aplicable al tipus d'instal·lació.

$$Q_{rt} = c_s \cdot \sum Q_e \quad \left\{ \begin{array}{l} c_s = \text{Coeficient de simultaneïtat de la instal·lació} \\ Q_e = \text{Consum específic de l'eina} \\ Q_{rt} = \text{Caudal requerit teòric} \end{array} \right.$$

Es multiplica el valor resultant pel coeficient de compensació de perdudes (10,00%) i se li afegeix un marge de seguretat per possibles ampliacions futures d'un 20,00%.

$$Q = Q_{rt} \cdot c_s \cdot c_p \quad \left\{ \begin{array}{l} Q = \text{Caudal a aportar per el compressor} \\ Q_{rt} = \text{Caudal requerit teòric} \\ c_s = \text{Coeficient de seguretat} \\ c_p = \text{Coeficient de pèrdues} \end{array} \right.$$

Consumo d' aire en la instal·lació:	2.000,00	Litres/min.
10,00% del consumo por Pèrdues per fugues:	200,00	Litres/min.
20,00% del consumo por futures ampliacions:	400,00	Litres/min.
Caudal mínim necessari:	2.600,00	Litres/min.
Caudal aportador por los compresores:	3.120,00	Litres/min.

Model de compressor utilitzat:

Fabricant:	Puska
Tipus:	Compressor de doble Etapa
Model:	S-3120-2-1000
Pressió (bar):	15
Caudal (l/min):	3.120,00
Depòsit (lit):	1.000,00
Llarg (mm.):	1.900,00
Ample (mm):	1.300,00
Alt (mm.):	720
Peso (kg):	500

7. Mesures

7.1. Mesures.

Concepte	Medició
Tub 1 1/4" Acer DIN2441-61	2,40 m
Tub 3/4" Acer DIN2441-61	118,50 m
Mànega 19/30 Mànega estàndard de rugositat baixa	80,00 m
Receptors (Q=500,00 l/s, P=3,50 bar)	8,00 unitats
Vàlvula de tall de 3/4", de esfera, sèrie 'Esfera estàndard', cos d' Acer inoxidable y elements interns d'acer inoxidable	8,00 unitats
filtre (connexió 1 1/4", Acer DIN2441-61)	1,00 unitat
purgador (connexió 1 1/4", Acer DIN2441-61)	1,00 unitat
lubrificador (connexió 3/4", Acer DIN2441-61)	8,00 unitats
Colze de 90° 1 1/4" Acer DIN2441-61	1,00 unitat
Corba de 180° 1 1/4" Acer DIN2441-61	1,00 unitat
Corba de 90° 1 1/4" Acer DIN2441-61	1,00 unitat
Corba de 90° 3/4" Acer DIN2441-61	5,00 unitats
Corba de 180° 3/4" Acer DIN2441-61	8,00 unitats
Corba de 45° 3/4" Acer DIN2441-61	8,00 unitats
Te 3/4" Acer DIN2441-61	16,00 unitats

Pressupost.

1. Resum Pressupost.

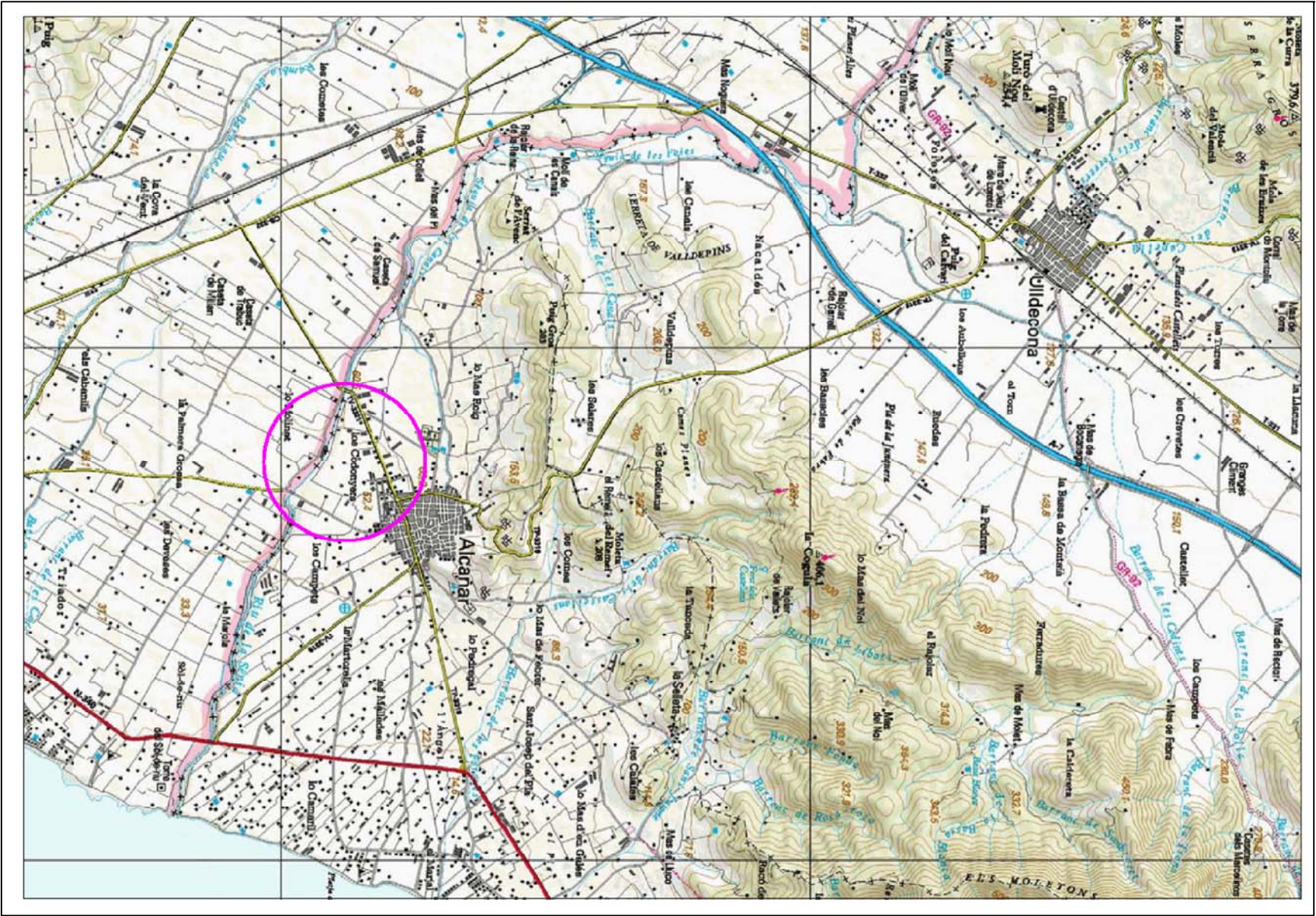
NIVELL	2: CAPITOL	Import		
CAPITOL	01.01	MOVIMENT DE TERRES	2.639,00	Euros
CAPITOL	01.02	CIMENTACIÓ	5.146,10	Euros
CAPITOL	01.03	ESTRUCTURA	88.459,90	Euros
CAPITOL	01.05	COBERTA	10.728,00	Euros
CAPITOL	01.06	FUSTERIA	3.019,02	Euros
CAPITOL	01.07	INSTAL·LACIÓ ELECTRICA	9.275,39	Euros
CAPITOL	01.08	INSTAL·LACIÓ NEUMATICA	2.358,27	Euros
Obra	01	TOTAL PRESSUPOST	121.625,68	Euros

Planols.

- P01.-Situació i emplaçament
- P02.-Distribució Planta
- P03.-Distribució Entreplanta
- P04.-Façanes
- P05.-Vista 3D
- P06.-Perfils Pòrtics
- P07.-Vistes Laterals
- P08.-Unions Portics.
- P09.-Detalls Unions I
- P10.-Detalls Unions II
- P11.-Detalls Unions III
- P12.-Fonamentació.
- P13.-Sabates.
- P14.-Biga Lligat.
- P15.-Llums Oficines.
- P16.-Linea Maquines
- P17.-Força motriu.
- P18.-Llums Taller.
- P19.-Llums Emergencia
- P20.-Unifilar
- P21.-Instal·lació Neumàtica.

Bibliografia.

- Reyes Rodriguez, Antonio Manuel “CYPE 2008. Cálculo de Estructuras Metálicas con Nuevo Metal 3D” Manual Imprescindible Ed Anaya.
- Argüelles Álvarez, Ramón “Estructuras de Acero Tomo I i II” Ed Bellisco 2005.
- Carnicer Royo, Enrique “Aire Comprimido” Editorial Paraninfo.
- Guia Vademècum Fecsa ENDESA 2007.

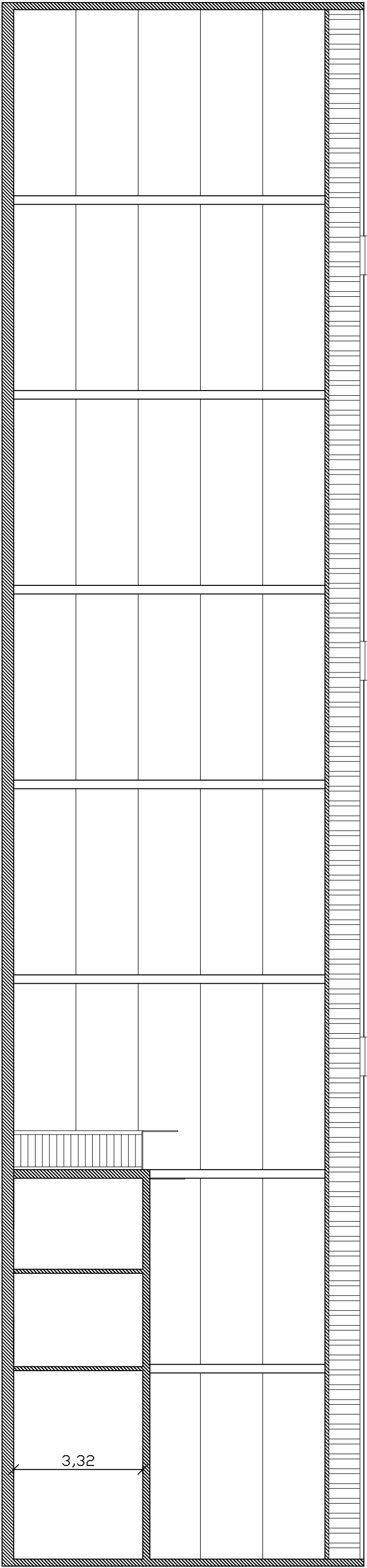
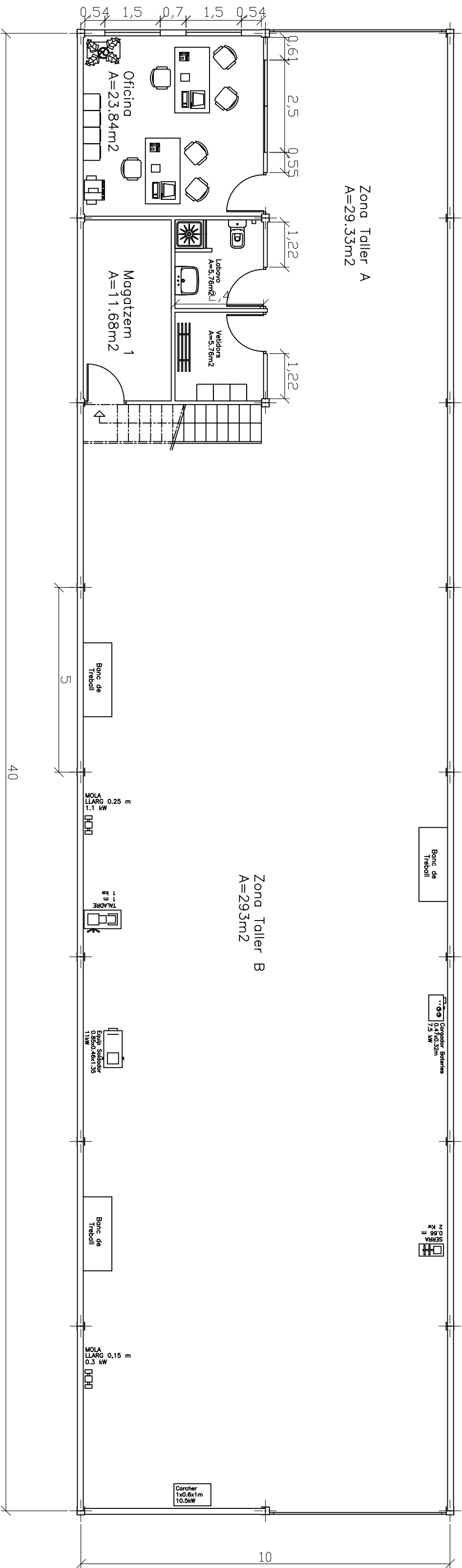


SITUACIÓ ESCALA 1:100.000



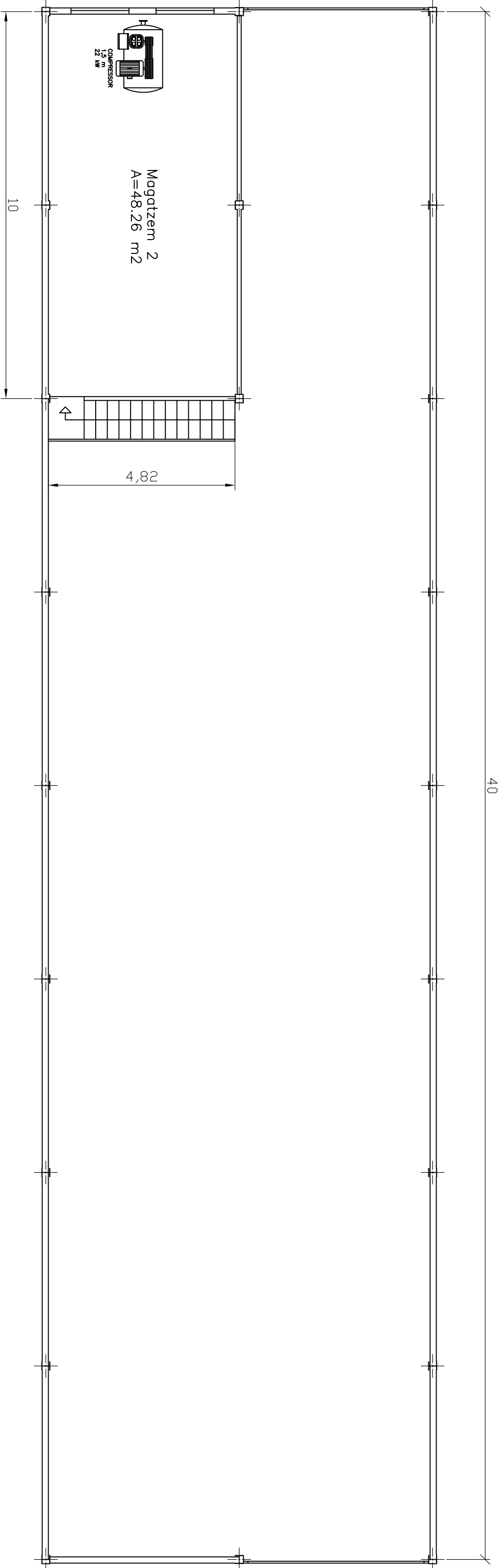
EMPLAÇAMENT ESCALA 1:2.000

E.P.S.E.		DATA	COGNOMS,NOM
VILANOVA I LA GELTRU		DIBUIXAT	26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI
		COMPROV.	26-06-08 SANGRA MAS, JOAN
		ID.S.NORM.	
		ESCALA	
1:2000		SITUACIO I EMLAÇAMENT	
EX. Nro.: CURS:		PO1 1 PFC	

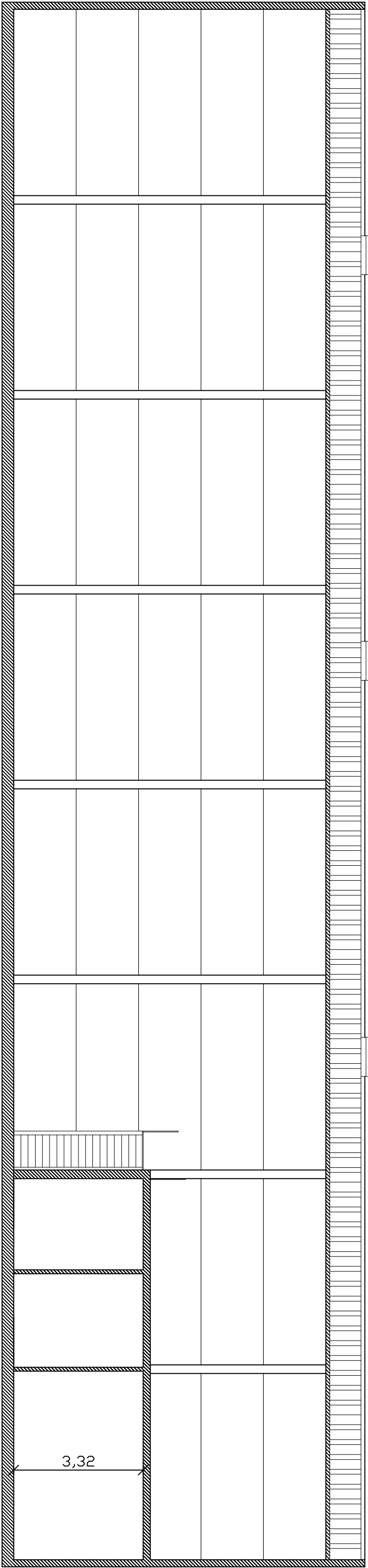


Cotes en metres

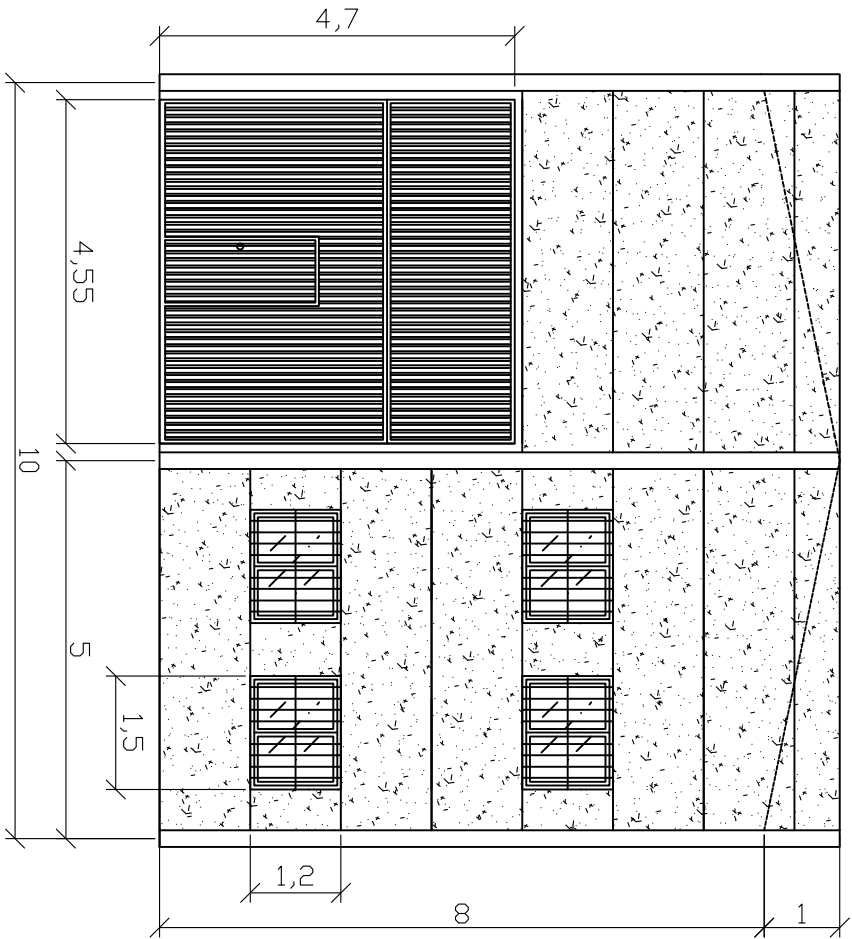
	DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.	
	DIBUIXAT	26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU	
	COMPROV.	26-06-08 SANGRA MAS, JOAN		
	ID.S.NORM.			
	ESCALA			
1:100	DISTRIBUCIÓ PLANTA		EX. Nro.:	P02
			CURS:	1 PFC



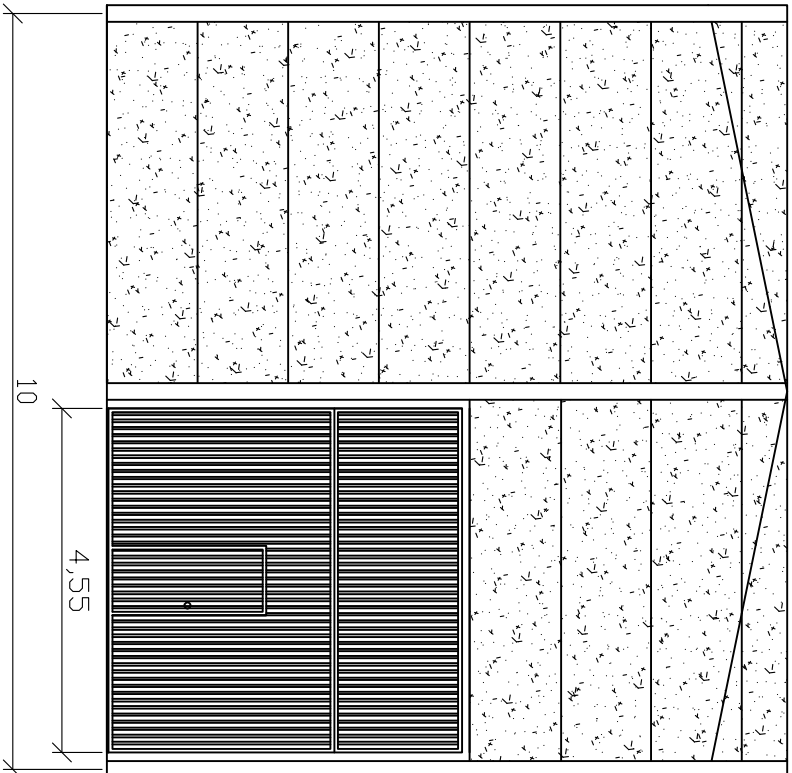
Cotes en metres



E.P.S.E.		DATA	COGNOMS,NOM
DIBUIXAT		26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI
COMPROV.		26-06-08	SANGRA MAS, JOAN
ID.S.NORM.		VILANOVA I LA GELTRU	
ESCALA		1:100 DISTRIBUCIÓ ENTREPLANTA	
EX. Nro.:		P03	
CURS:		1 PFC	



FAÇANA A

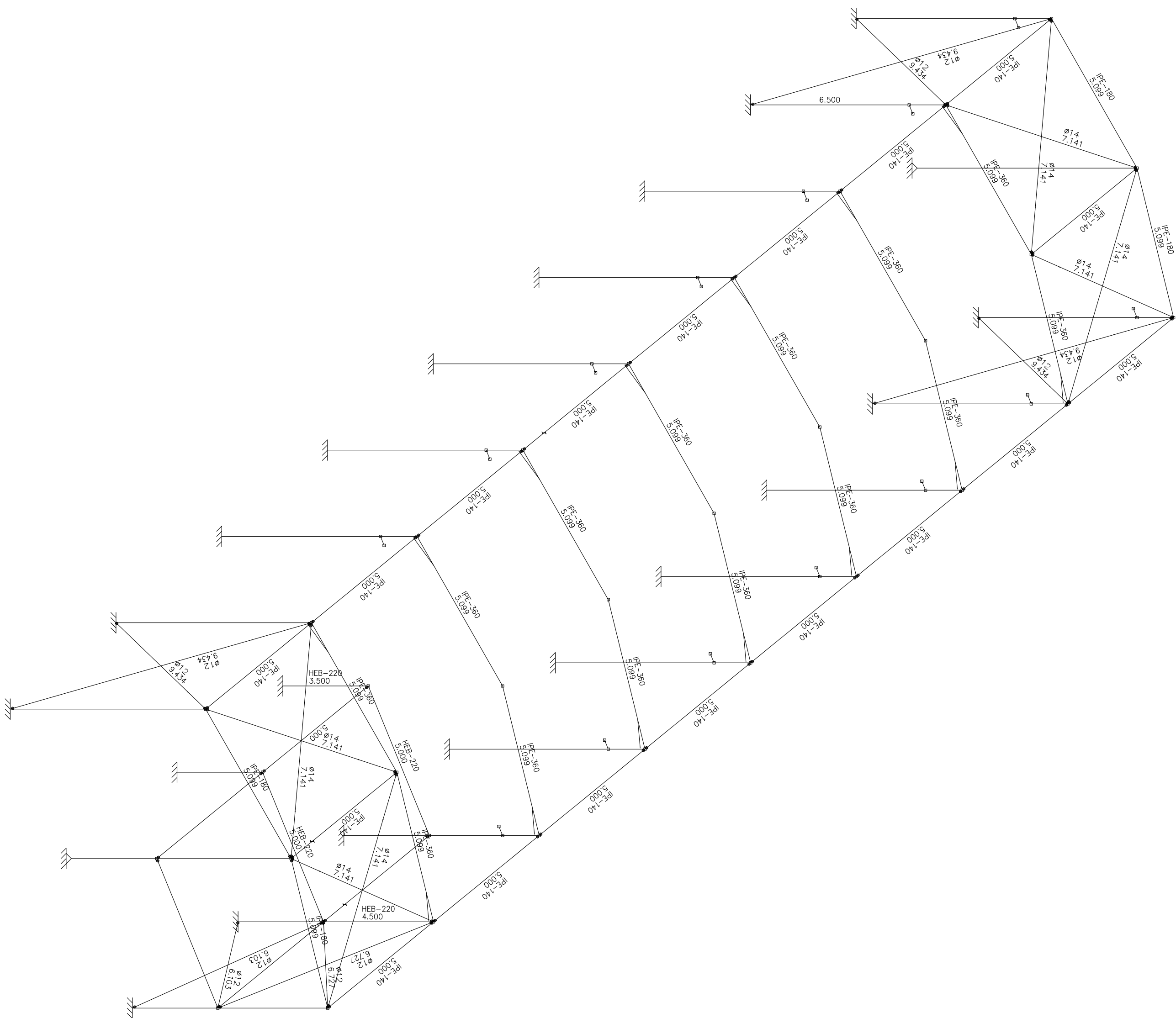


FAÇANA B

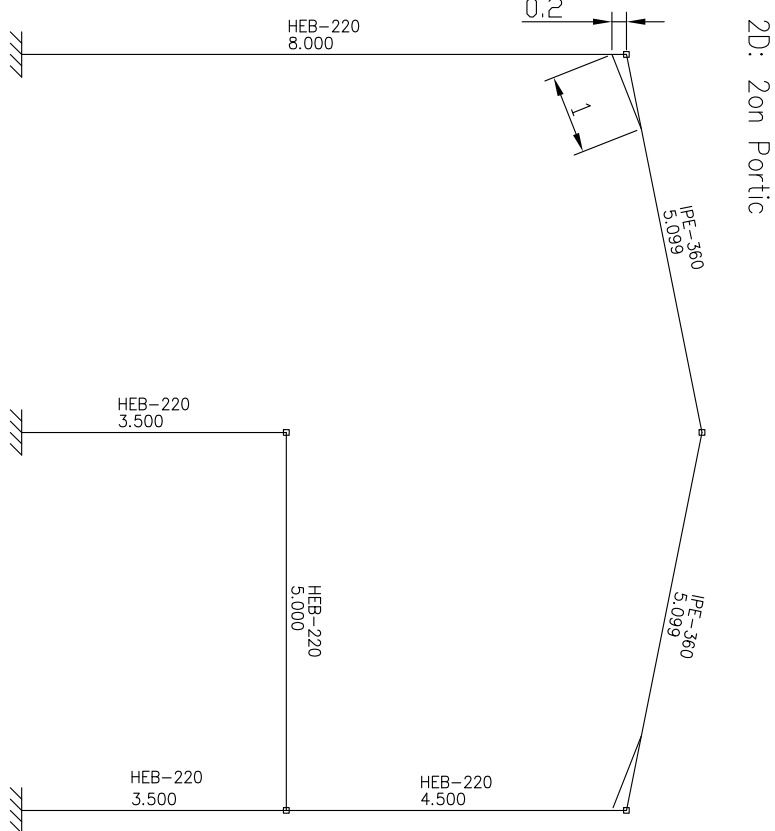
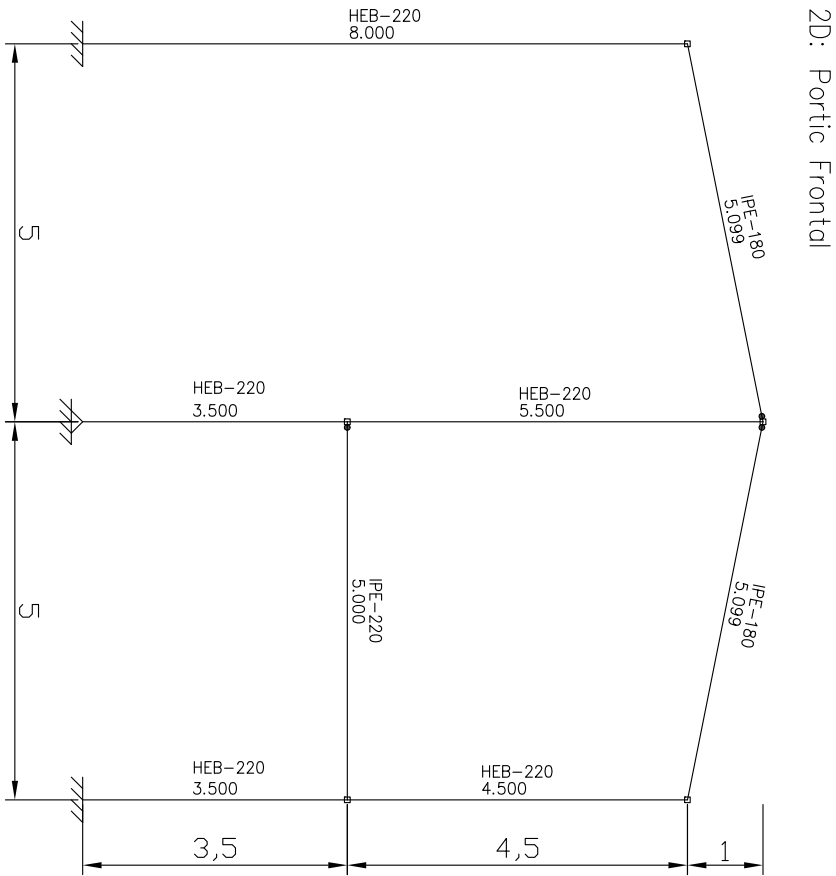
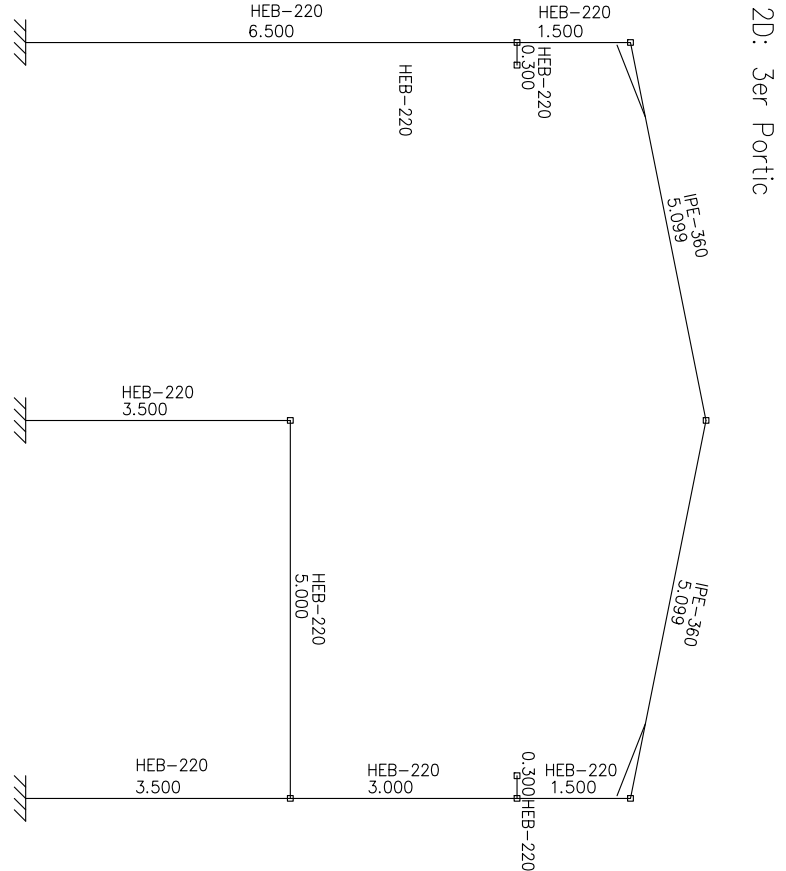
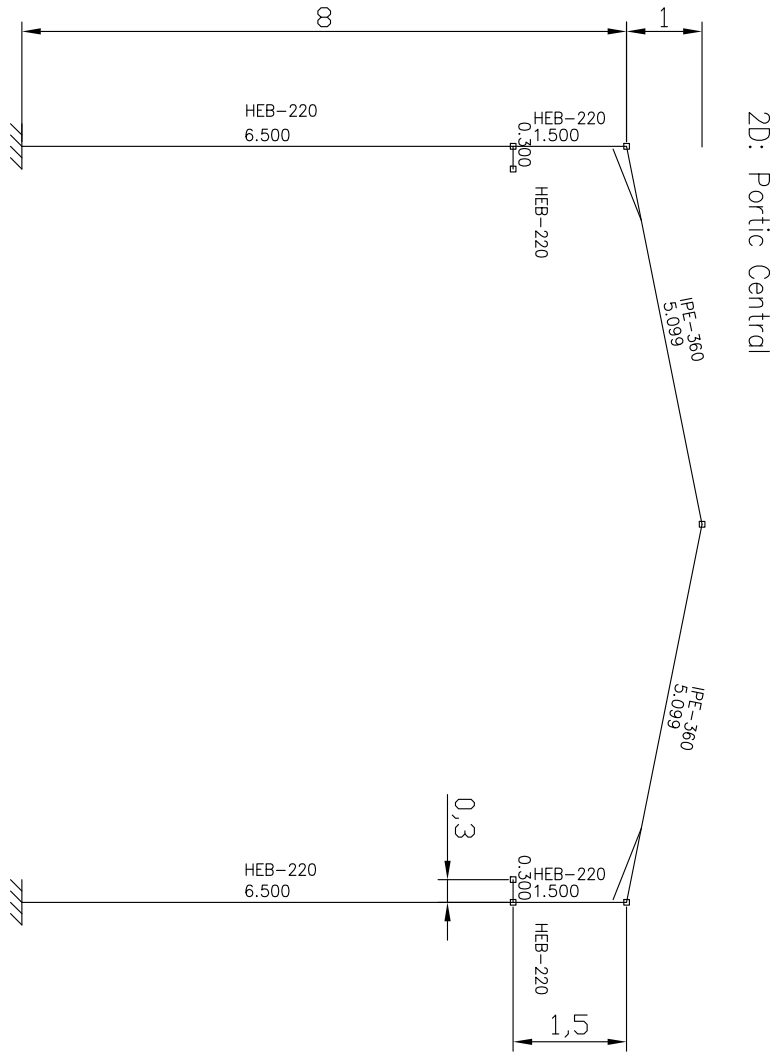
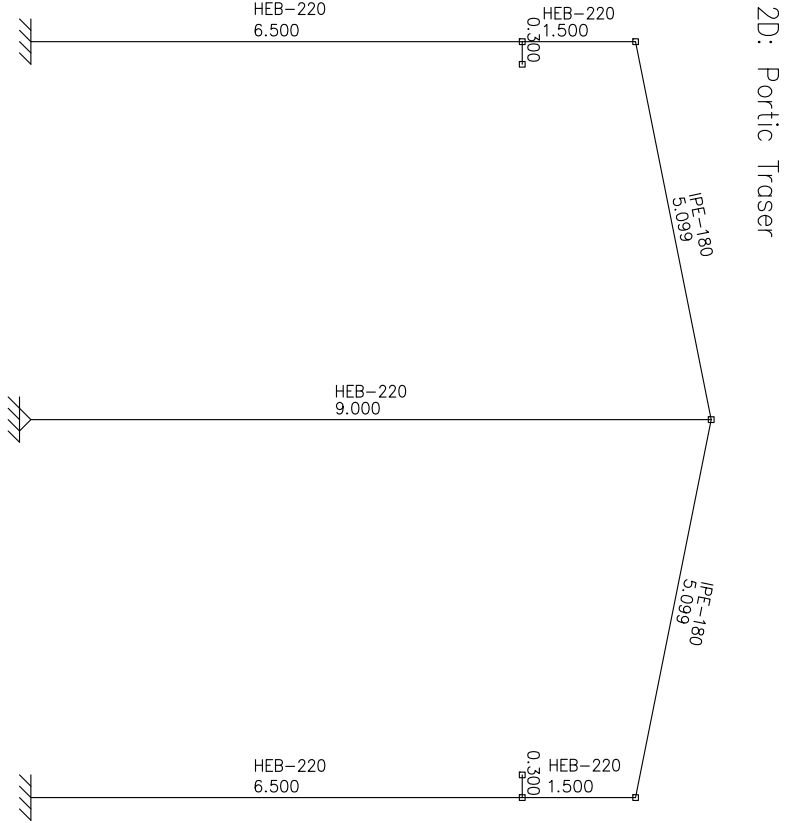
Cotes en metres

	DATA	COGNOMS, NOM	E.P.S.E. VILANOVA I LA GELTRU
DIBUIXAT	26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	
COMPROV.	26-06-08	SANGRA MAS, JOAN	
ID.S.NORM.			
ESCALA			
1:100	FAÇANES		
			P04
EX. Nro.:			1
CURS:			PFC

3D

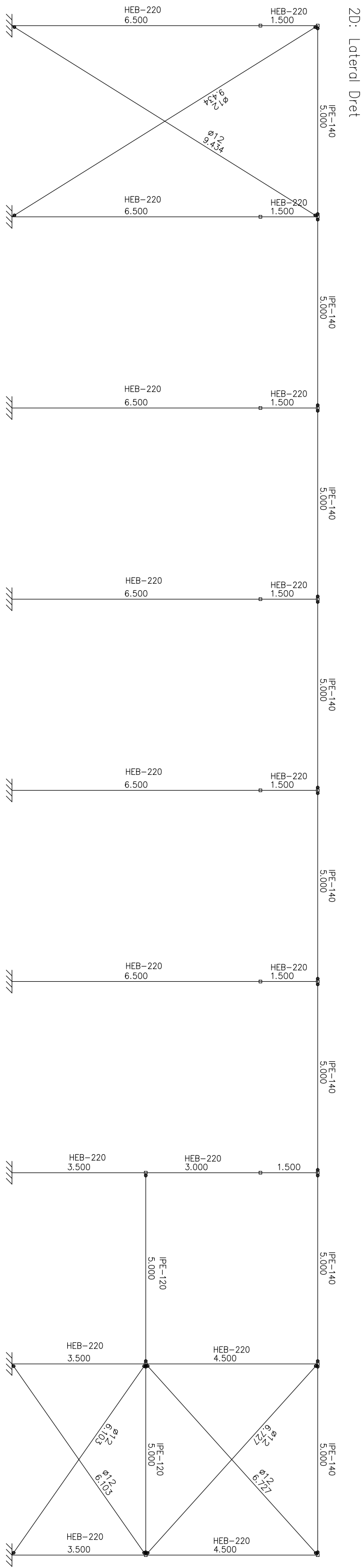
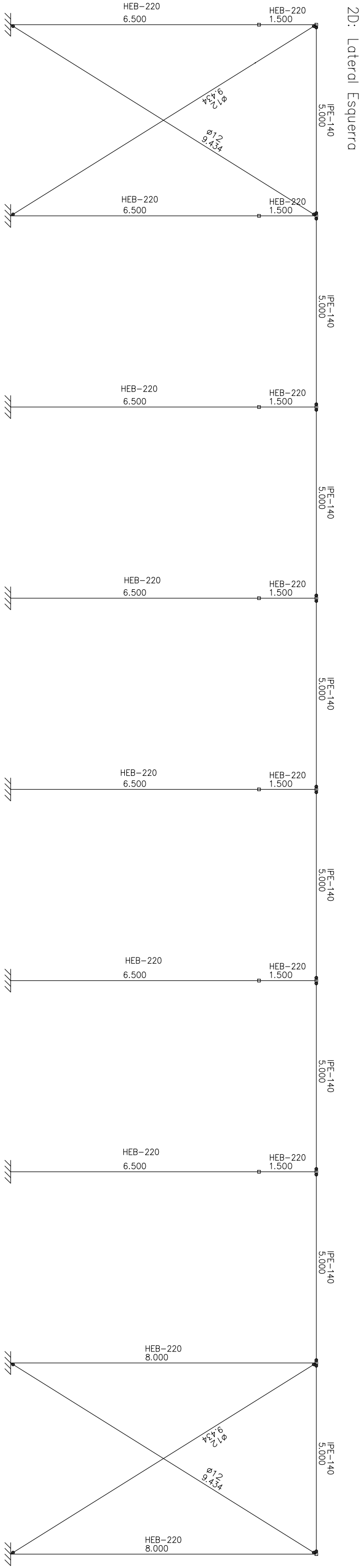


	DATA	COGNOMS, NOM	E.P.S.E. VILANOVA I LA GELTRU
DIBUIXAT	26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	
COMPROV.	26-06-08	SANGRA MAS, JOAN	
ID.S.NORM.			
ESCALA			P05
1:100	VISTA 3D		
		EX. Nro.:	1
		CURS:	PFC



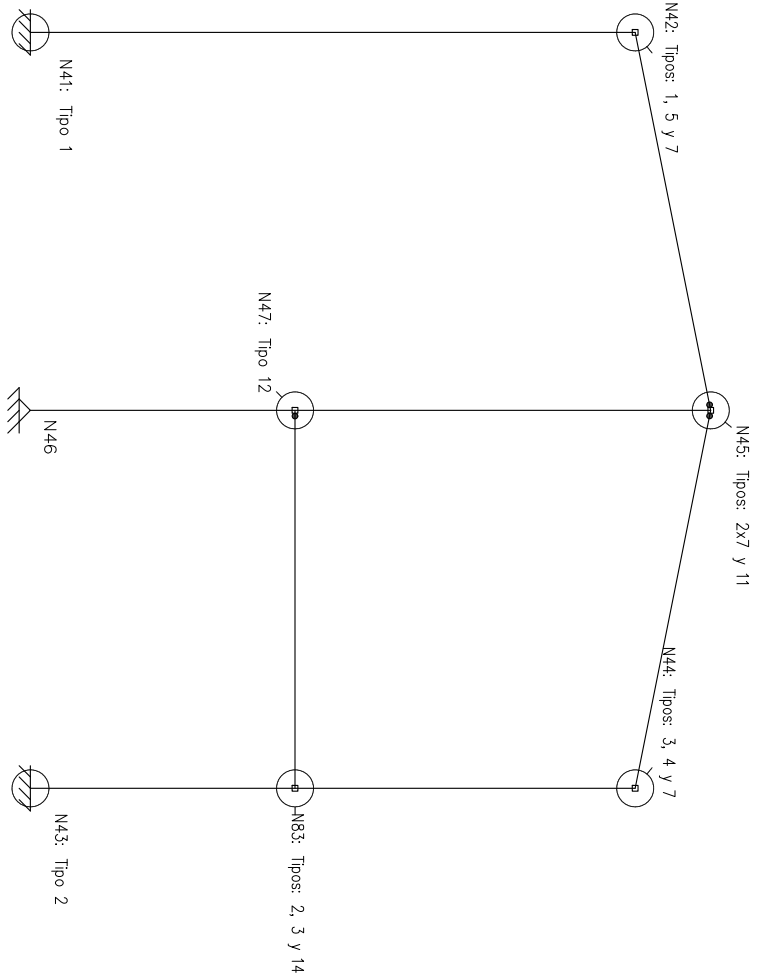
Cotes en metres

	DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.	
	DIBUIXAT	26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU	
	COMPROV.	26-06-08 SANGRA MAS, JOAN		
	ID.S.NORM.			
	ESCALA			
1:100	PERFILS PORTICS		EX. Nro.:	P06
			CURS:	PFC

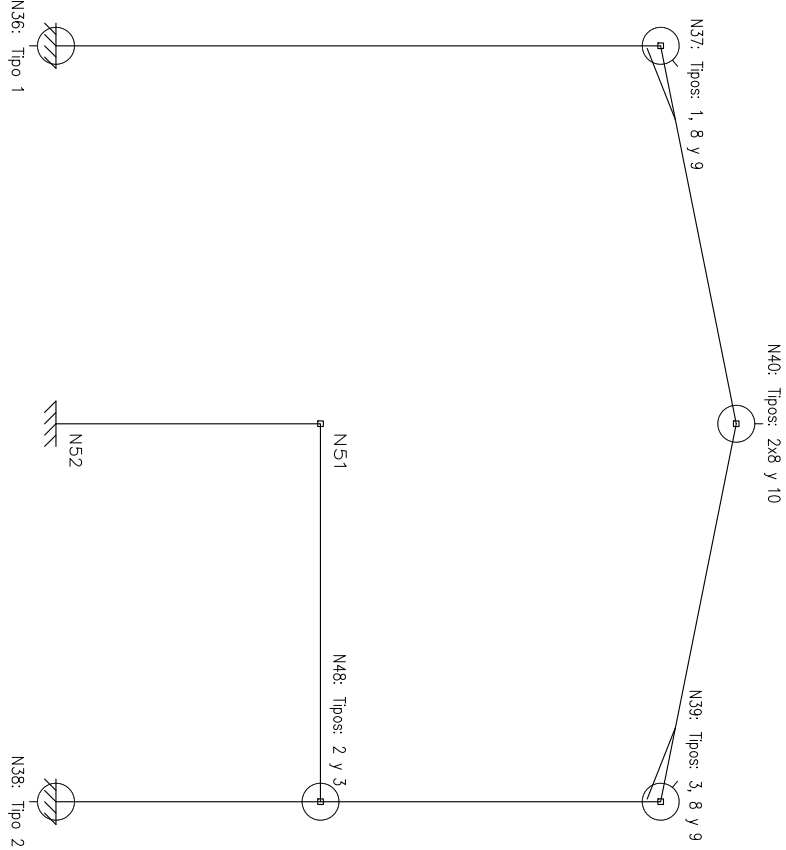


		E.P.S.E.	
DATA		COGNOMS,NOM	
DIBUIXAT		26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI	
COMPROV.		26-06-08 SANGRA MAS, JOAN	
ID.S.NORM.			
ESCALA		VILANOVA I LA GELTRU	
1:100		VISTES LATERALS	
		P07	
		EX. Nro.: 1	
		CURS: PFC	

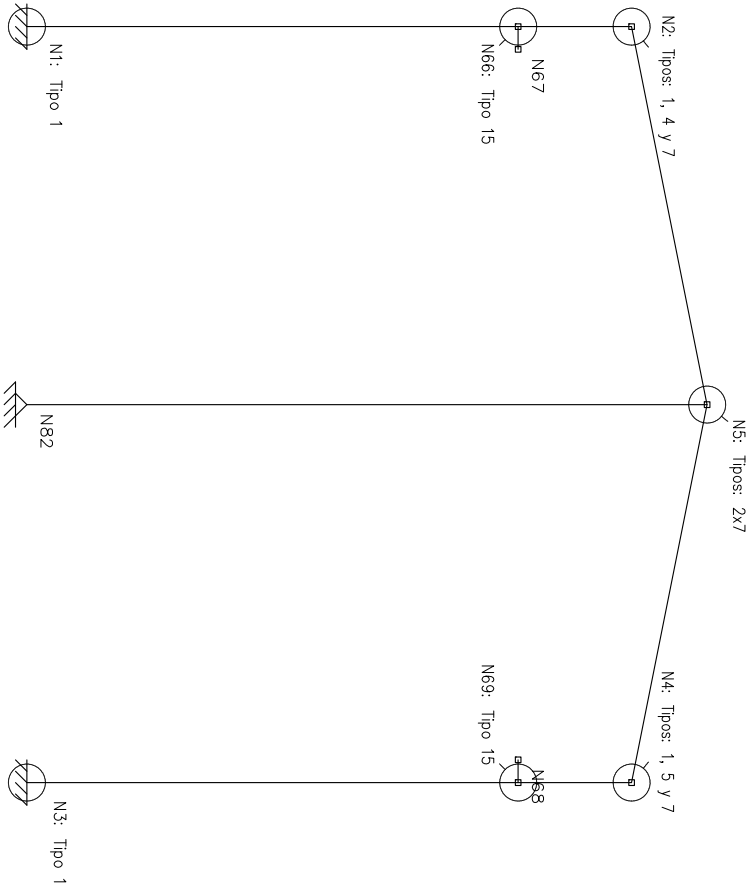
2D: Portic Frontal



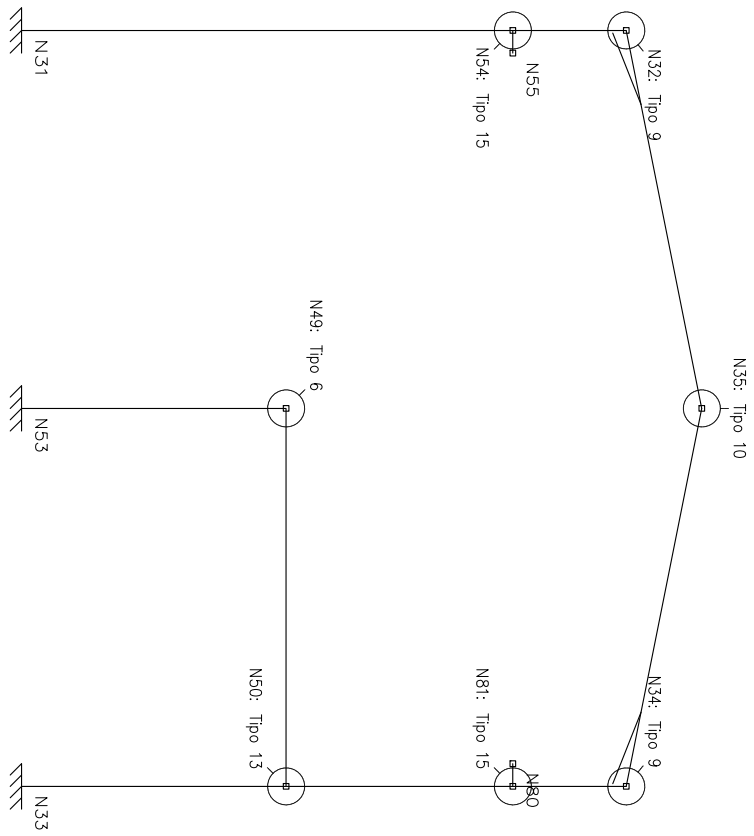
2D: 2on Portic



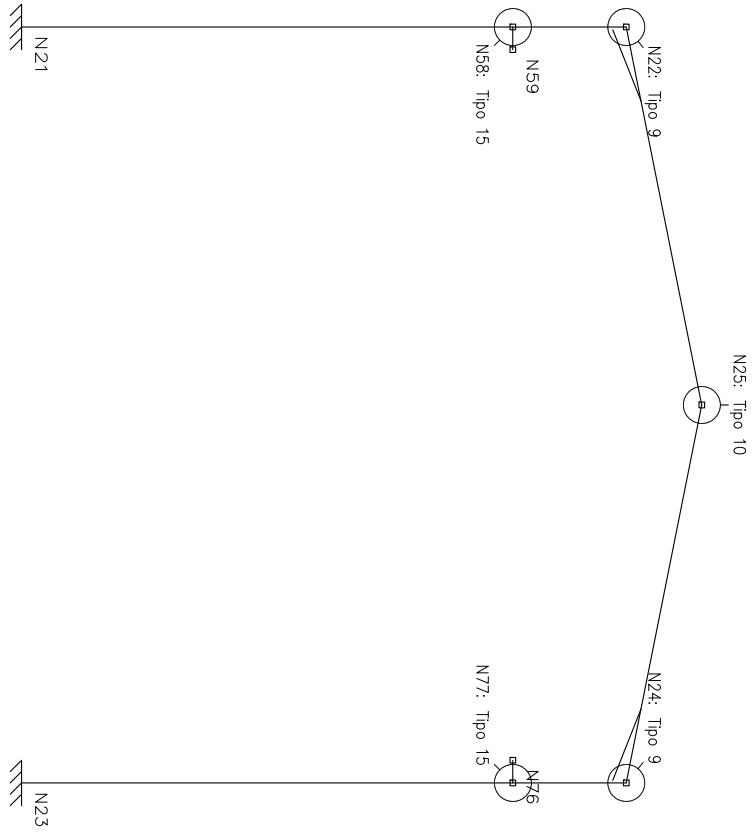
2D: Portic Trasero



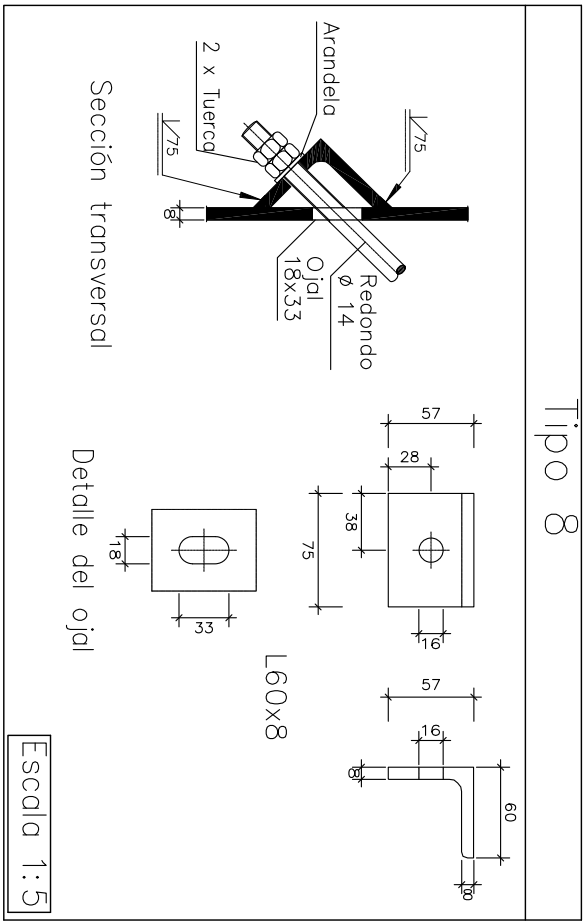
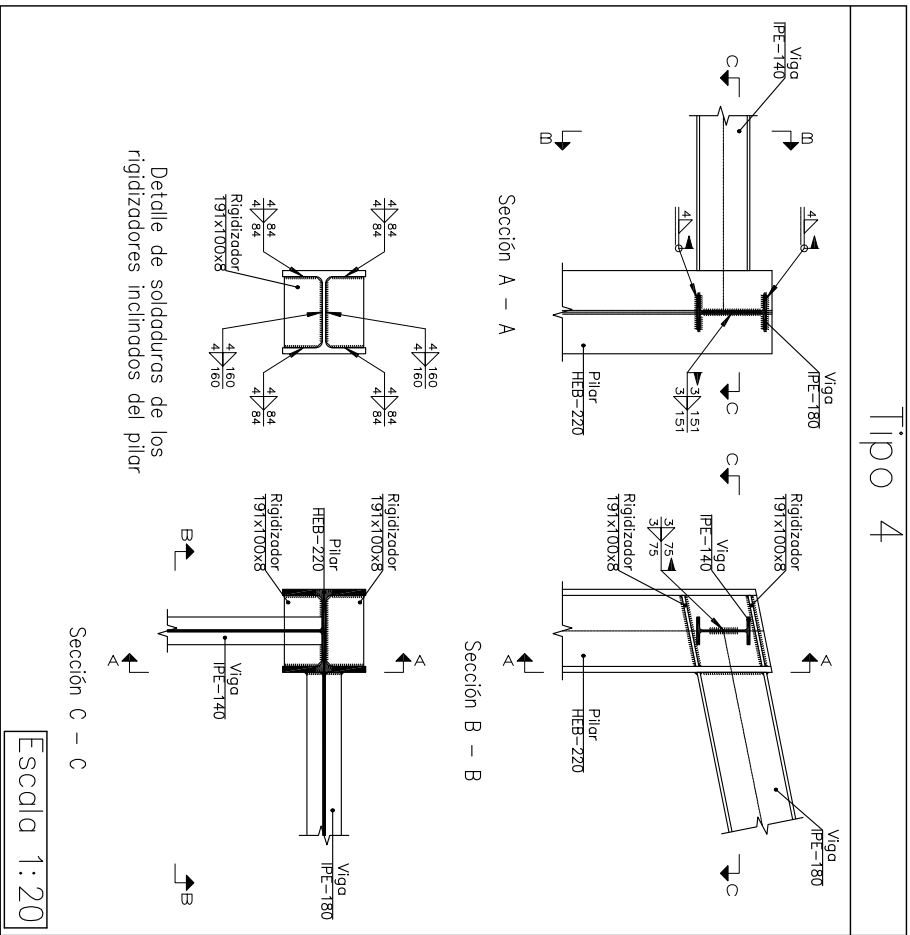
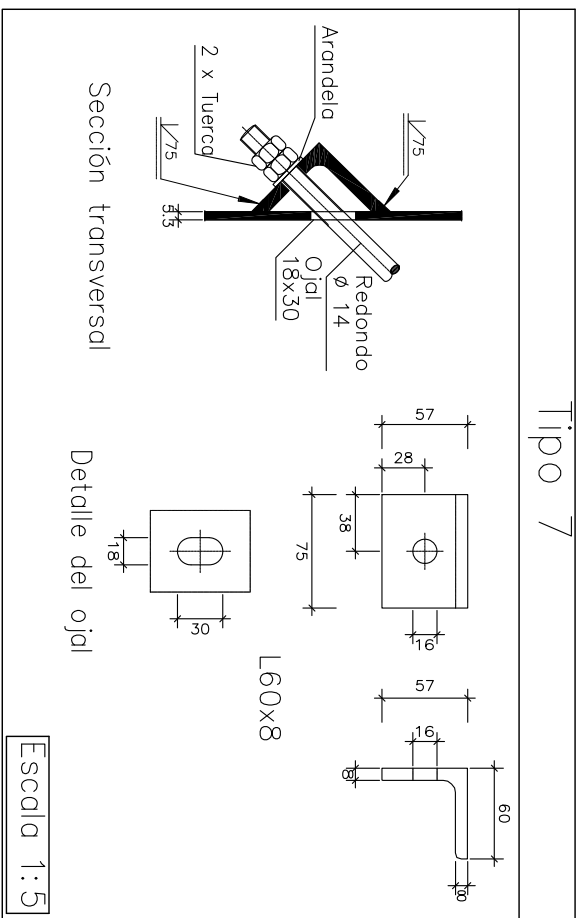
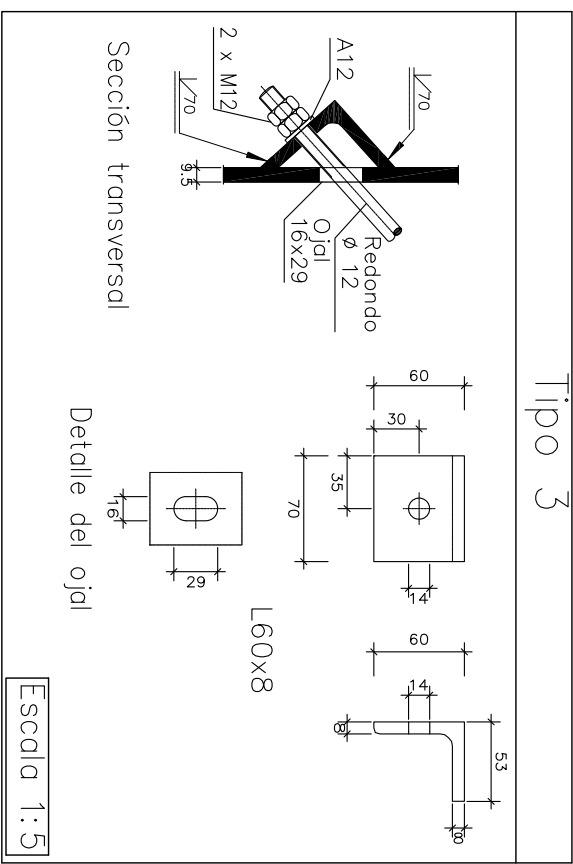
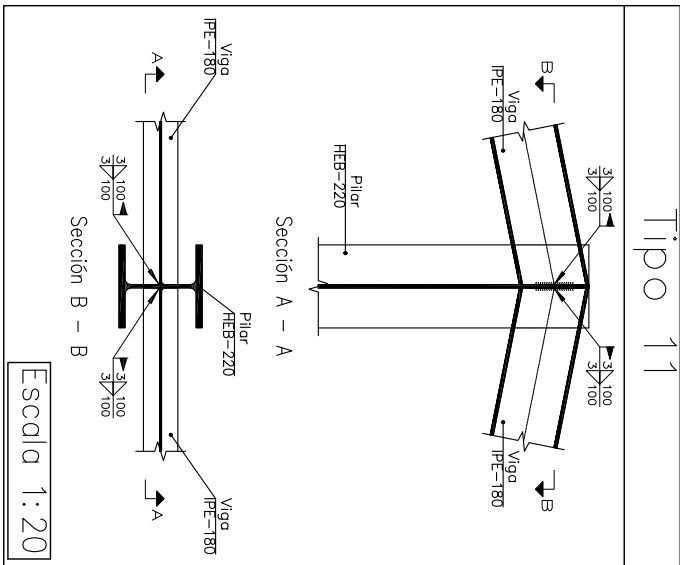
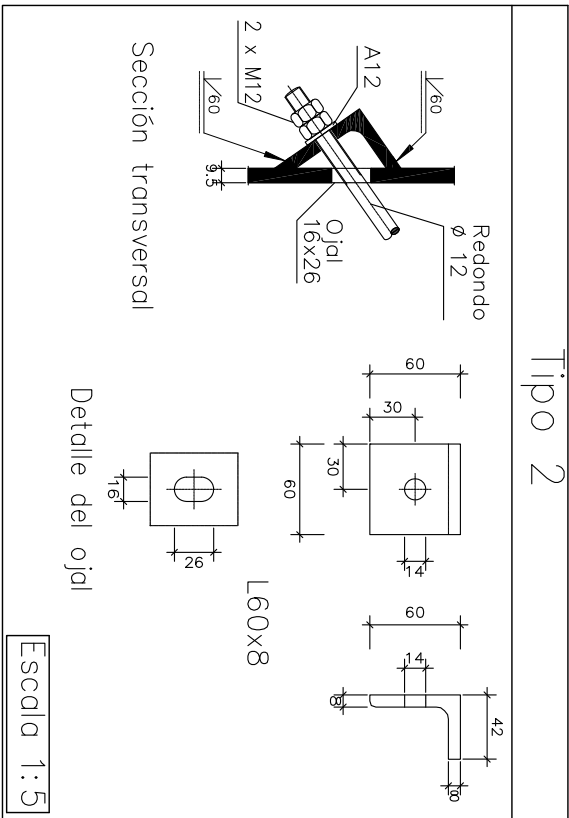
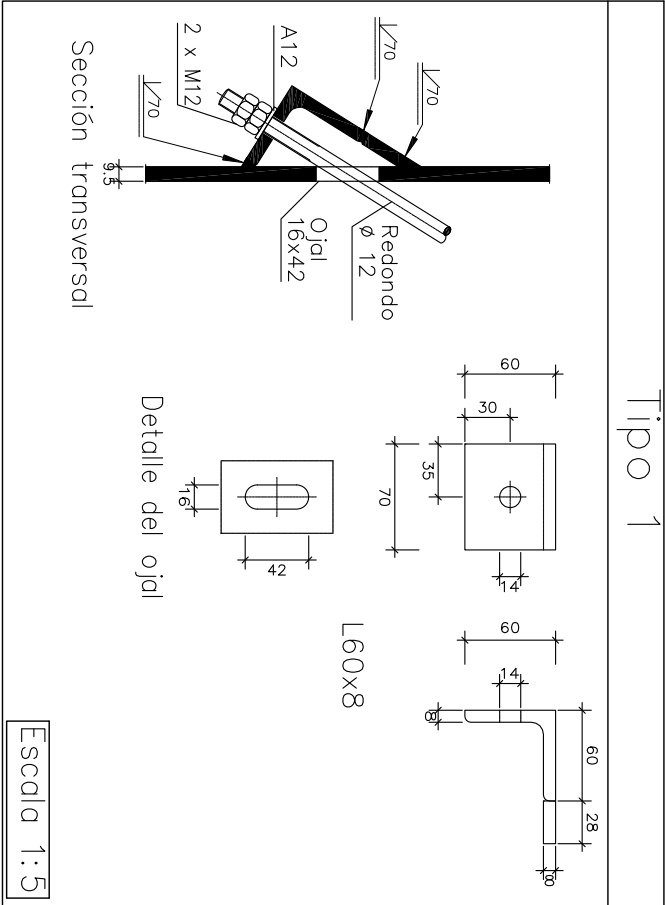
2D: 3er Portic



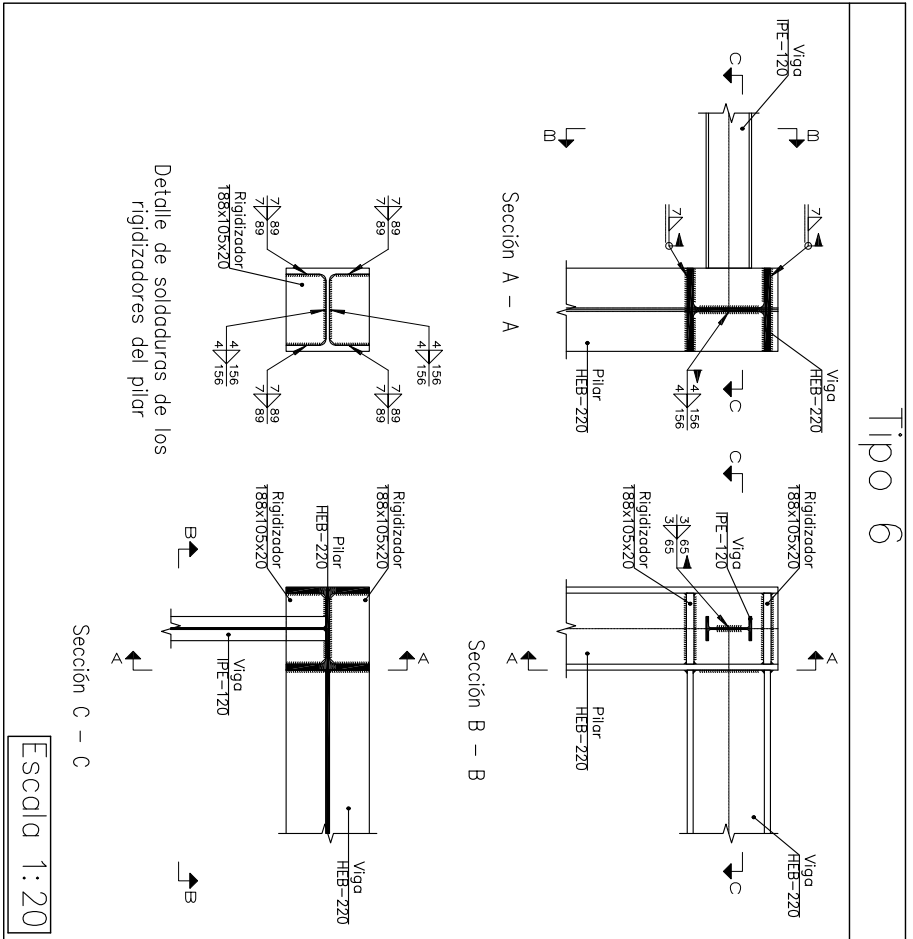
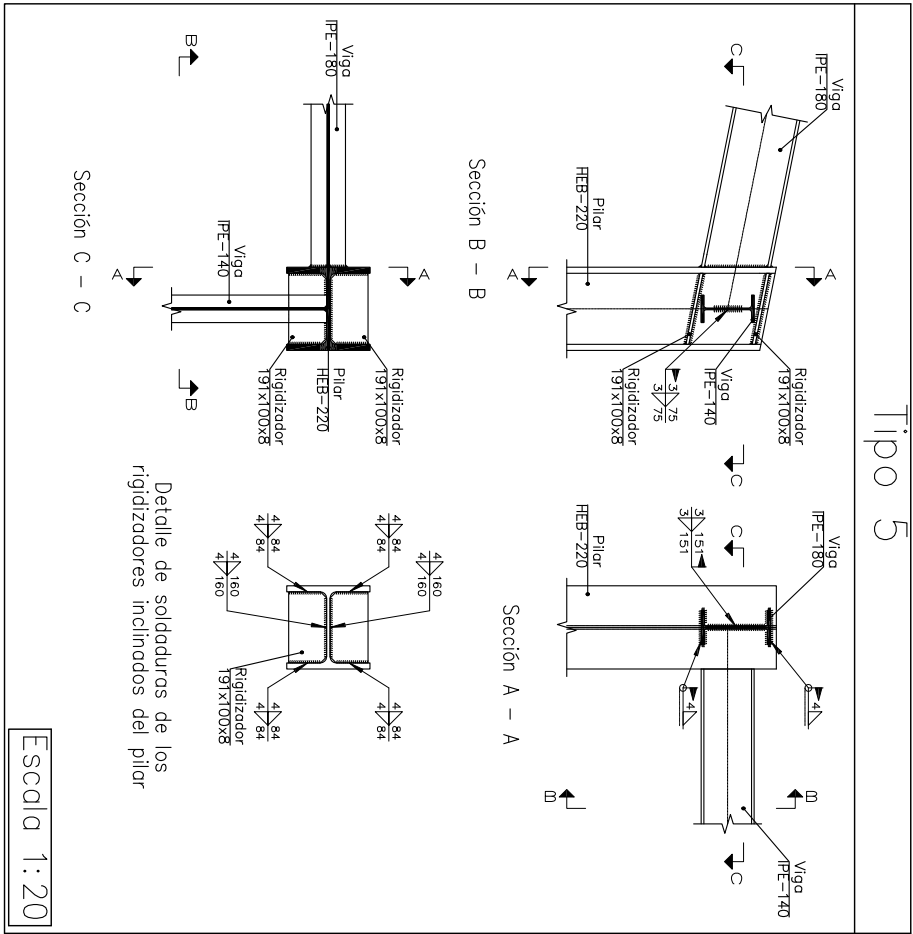
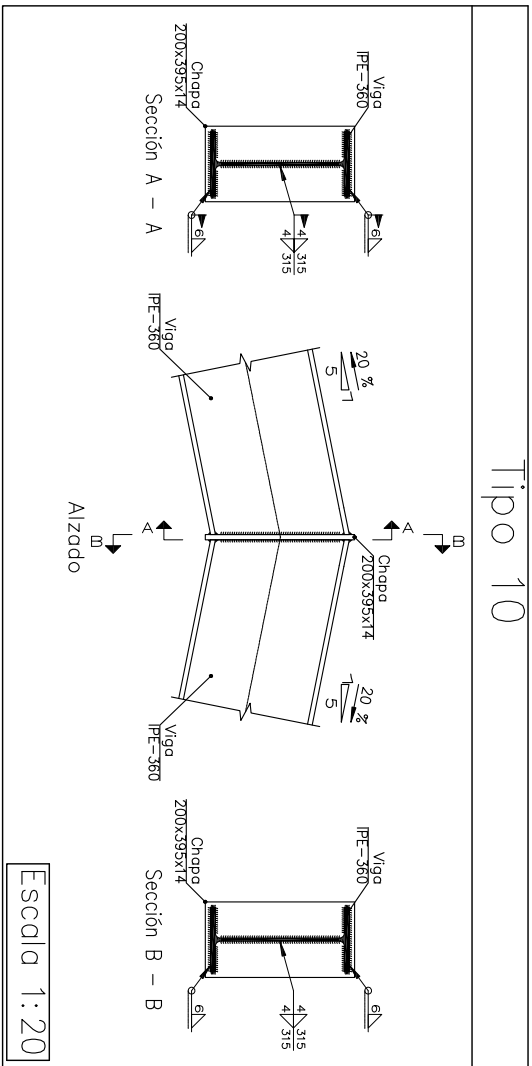
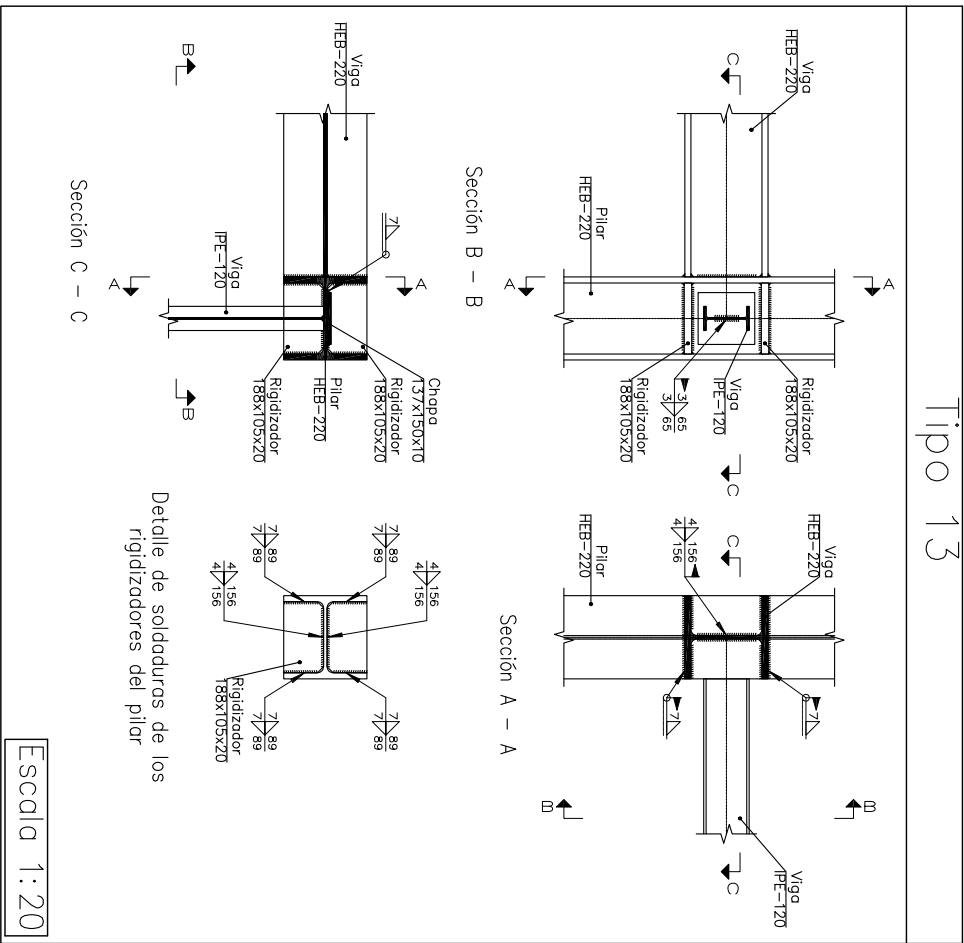
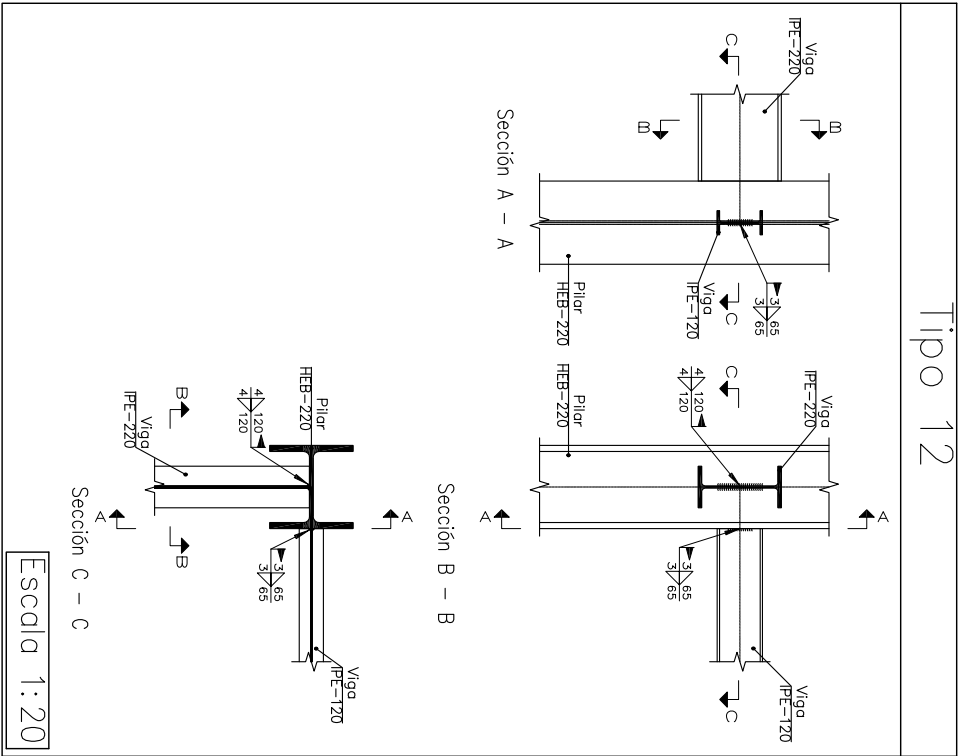
2D: Portic Central



	DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.	
	DIBUIXAT	26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU
	COMPROV.	26-06-08	SANGRA MAS, JOAN	
	ID.S.NORM.			
	ESCALA			
1:100	UNIONS PORTICS			P08
			EX. Nro.:	1
			CURS:	PFC

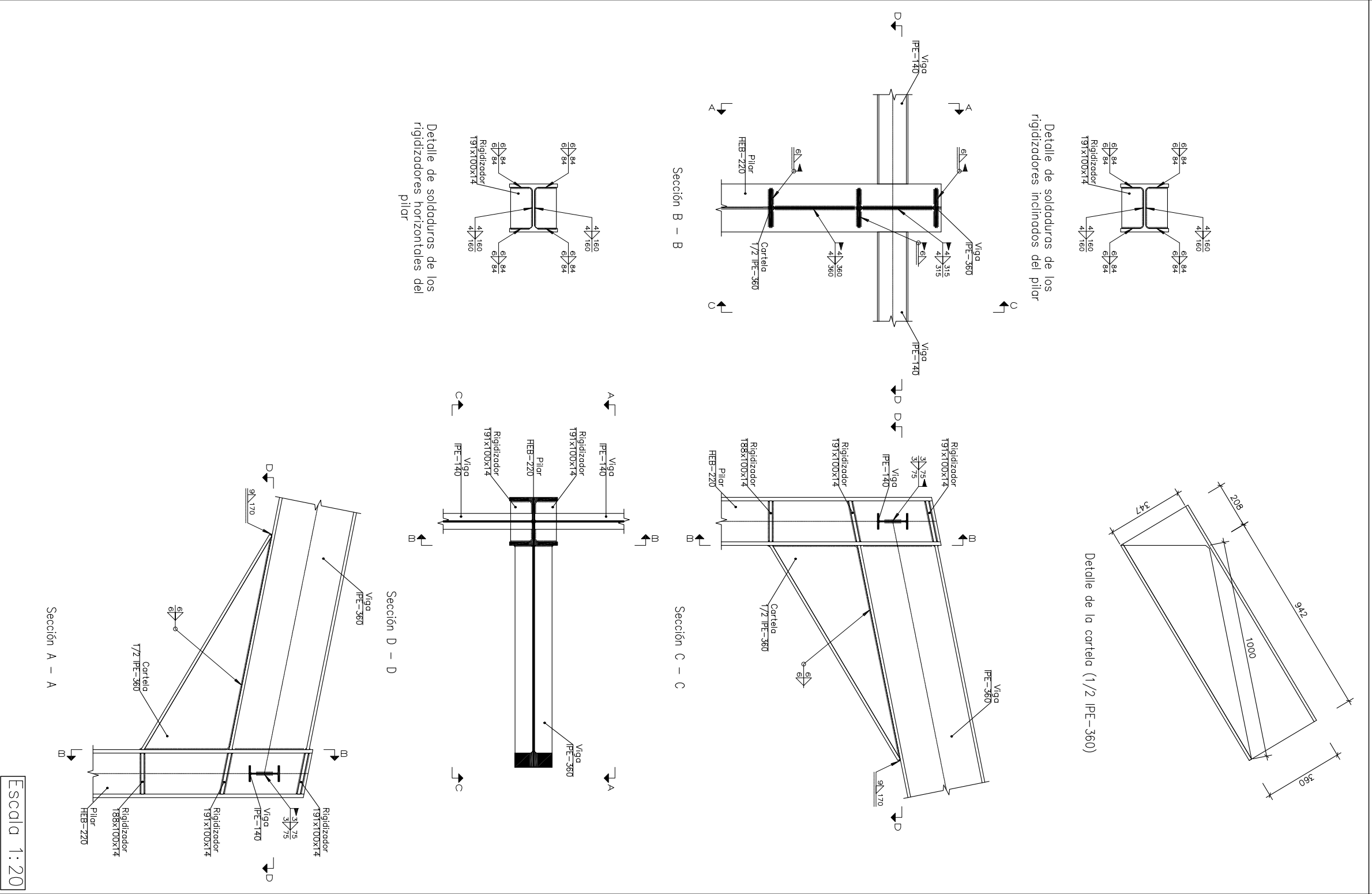


	DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.
	DIBUIXAT	26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU
	COMPROV.	26-06-08 SANGRA MAS, JOAN	
	ID.S.NORM.		
	ESCALA		
1:5	DETAILS	UNIONS	P09
	EX. Nro.:		1
	CURS:		PFC

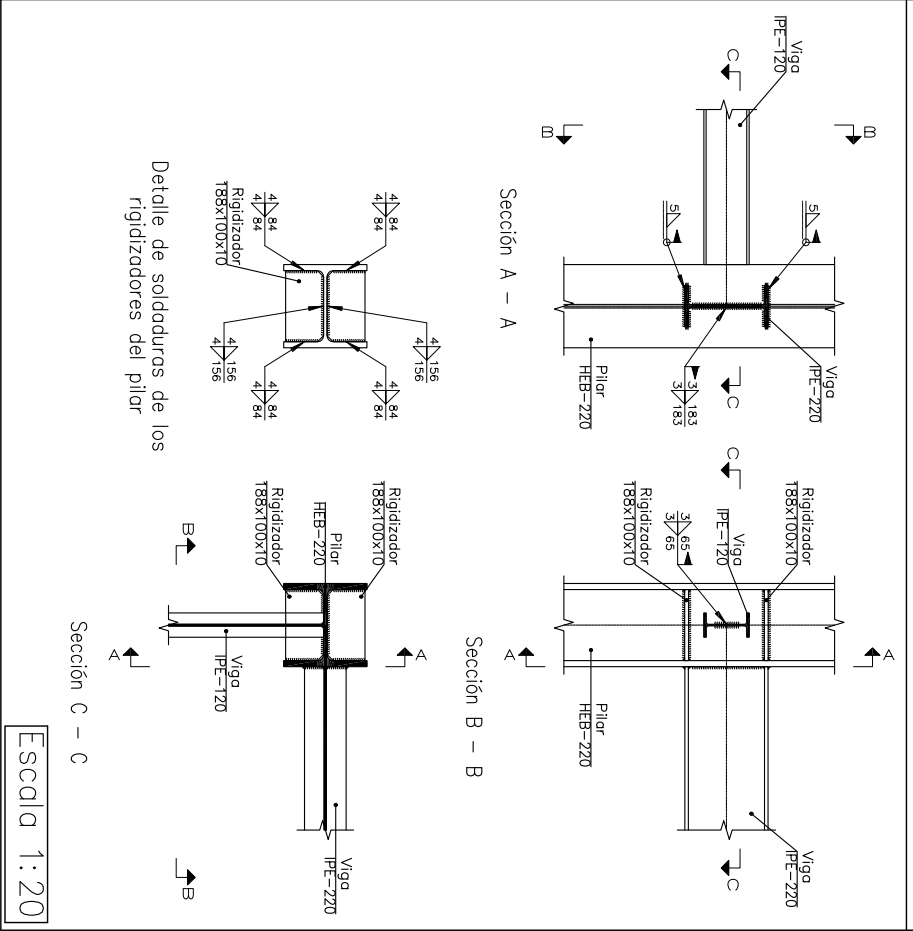


DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.	
DIBUIXAT	26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU	
COMPROV.	26-06-08 SANGRA MAS, JOAN		
ID.S.NORM.			
ESCALA			
1:20	DETAILS UNIONS II	EX. Nro.:	P10
		CURS:	PFC

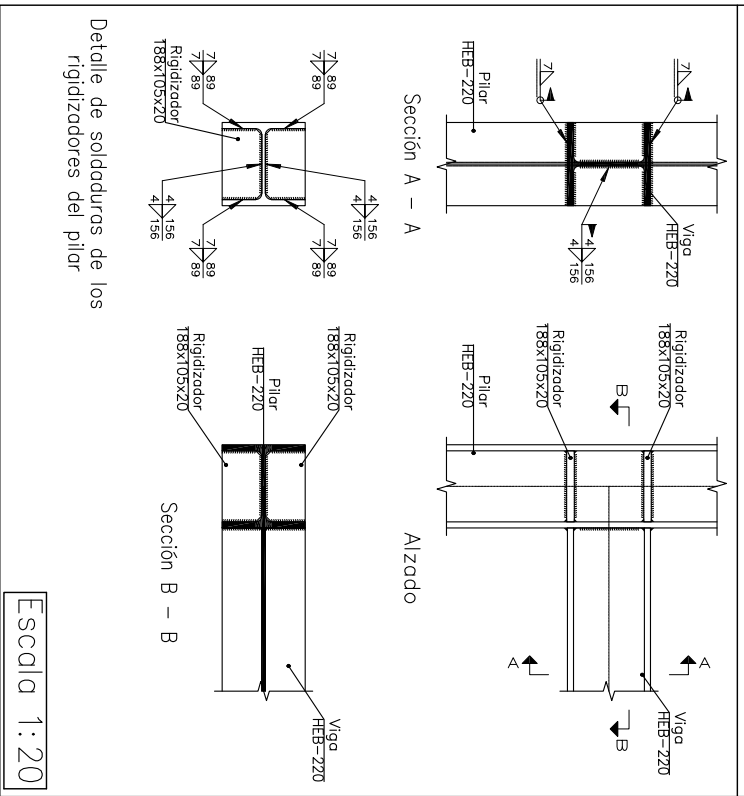
Tipo 9



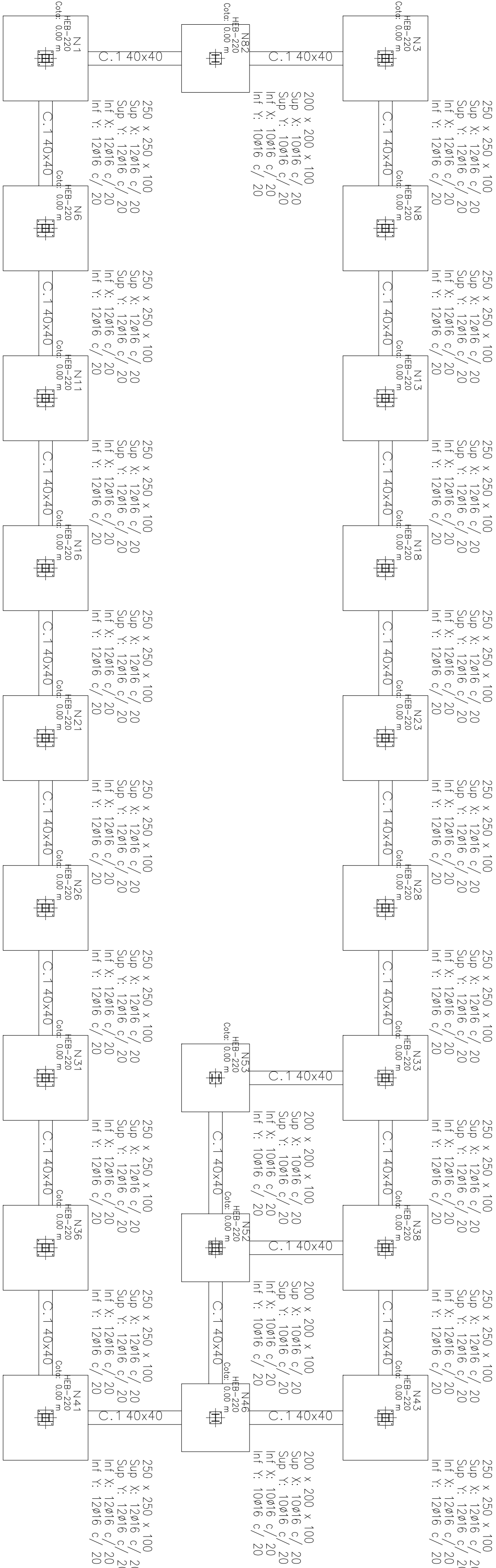
Tipo 14



Tipo 15

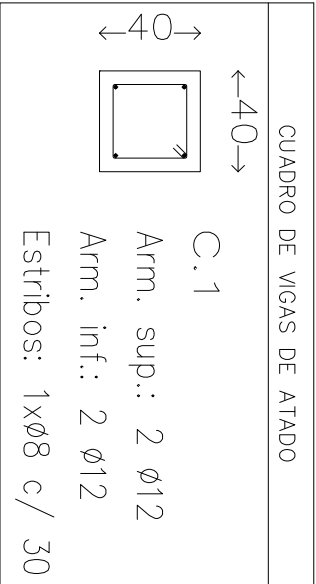


DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.	
DIBUIXAT	26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU	
COMPROV.	26-06-08 SANGRA MAS, JOAN		
ID.S.NORM.			
ESCALA			
1:20	DETAILS UNIONS III	EX. Nro.:	P11
		CURS:	PFC



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3 y N1	6ø20 mm L=45 cm	450x450x18 (mm)
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	8ø20 mm L=45 cm	500x500x18 (mm)
N33 y N43	4ø20 mm L=35 cm	450x450x18 (mm)
N38 y N41	4ø20 mm L=40 cm	450x450x18 (mm)
N46 y N82	4ø16 mm L=30 cm	350x350x12 (mm)
N52	6ø20 mm L=40 cm	400x400x18 (mm)
N53	8ø16 mm L=40 cm	350x350x15 (mm)
N31	8ø20 mm L=35 cm	500x500x18 (mm)
N36	4ø25 mm L=45 cm	500x500x18 (mm)

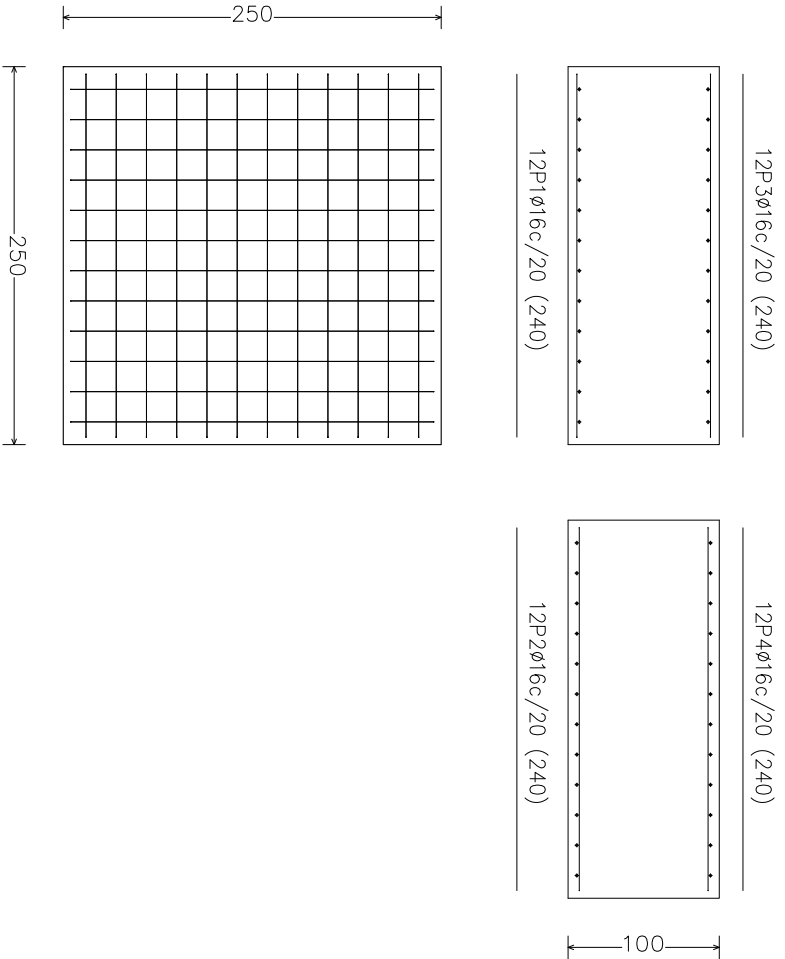
Resumen Acero		
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (Kg)
B 400 S, CN	ø8 ø12 ø16	319.2 508.8 497 4211
Total		4847



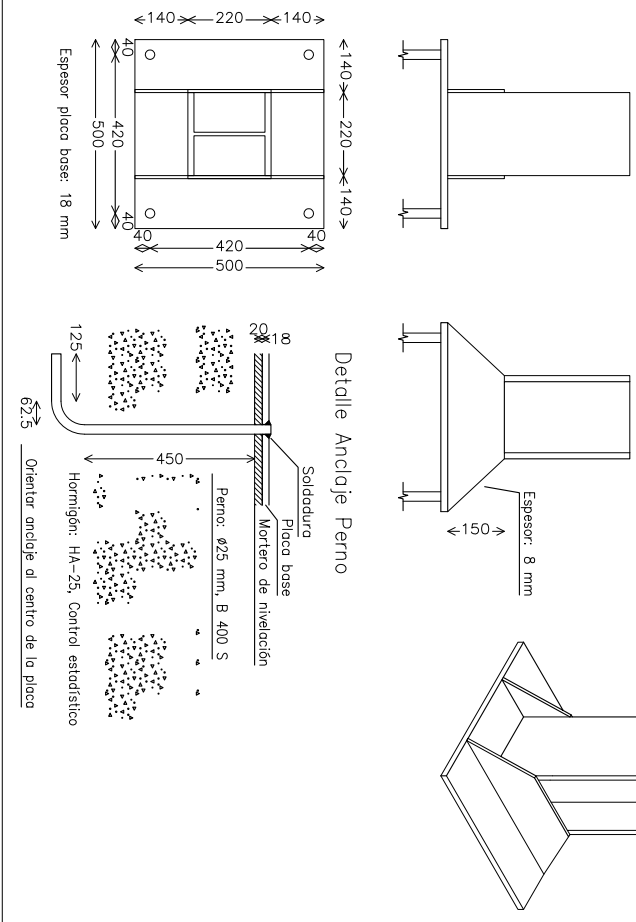
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43	250x250	100	12ø16 c/ 20	12ø16 c/ 20
N46, N52, N53 y N82	200x200	100	10ø16 c/ 20	10ø16 c/ 20

E.P.S.E.		
DATA	COGNOMS,NOM	VILANOVA I LA GELTRU
DIBUIXAT 26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	
COMPROV. 26-06-08	SANGRA MAS, JOAN	
ID.S.NORM.		
ESCALA		
1:100	FONAMENTACIÓ	P12
EX. Nro.:		1
CURS:		PFC

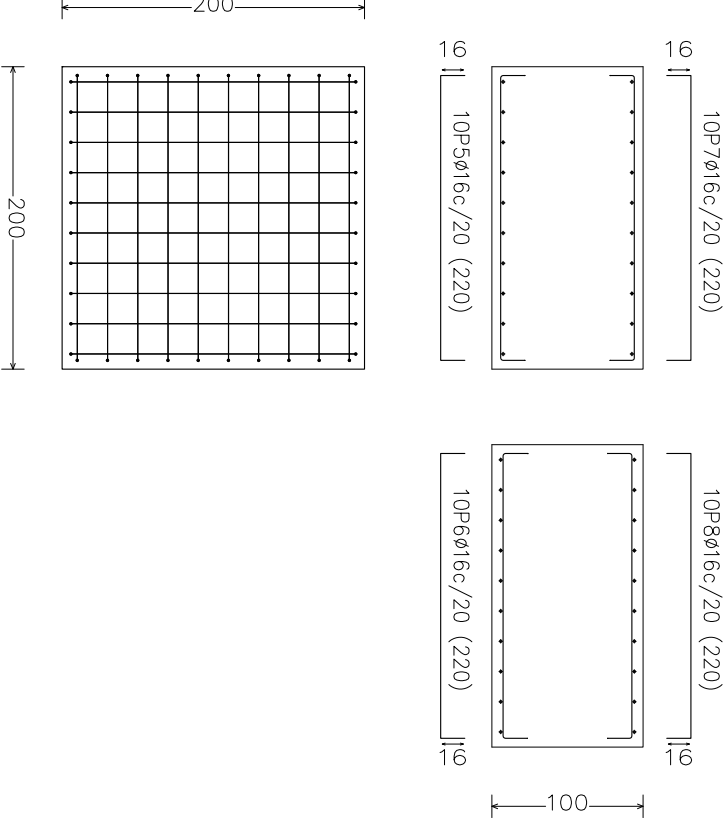
N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N31, N36, N41, N26, N21, N16, N11, N6 y N1



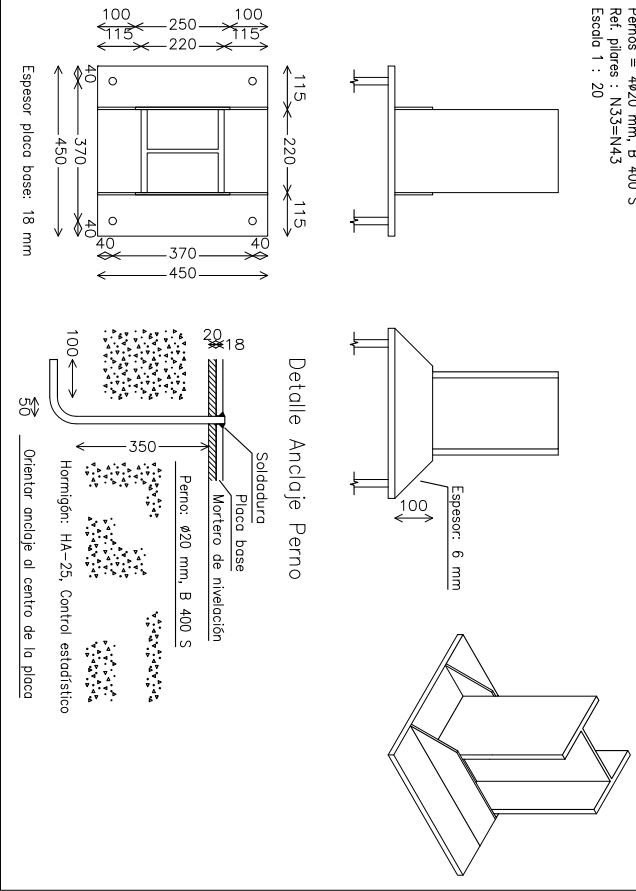
Dimensiones Píaca = 500x500x18 mm (S275)
Pernos = ø25 mm, B 400 S
Hormigón: HA-25, Control estadístico
Escala 1 : 20



N46, N52, N53 y N82



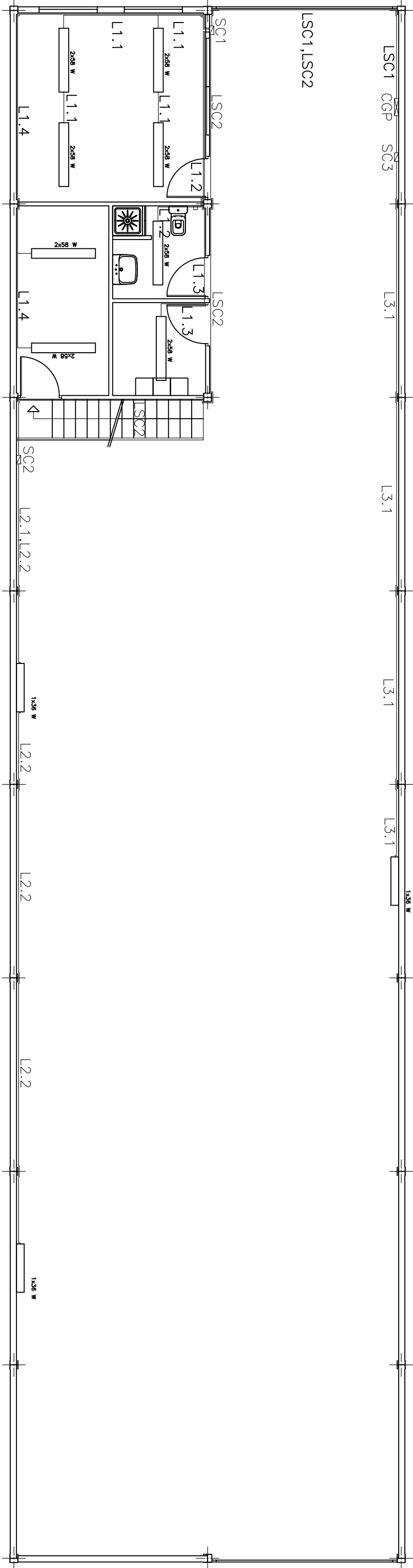
Dimensiones Píaca = 450x450x18 mm (S275)
Pernos = ø20 mm, B 400 S
Rel. pñeres : N33=N43
Escala 1 : 20







Nau
Taller Lo Crane 2025 S.L.
Escala: 1:100

Elemento	Pos.	Díam.	No.	Pat.	Rect.	Pat.	Long.	Total	B
N3=N8=N13	7	ø16	12		240		240	2880	45.5
N18=N23	2	ø16	12		240		240	2880	45.5
N28=N33	3	ø16	12		240		240	2880	45.5
N38=N43	4	ø16	12		240		240	2880	45.5
N31=N36									
N41=N26									
N21=N16									
N11=N6=N1									
Total+10%:									200.2
(x18):									3603.6
N46=N52	5	ø16	10	16	188	16	220	2200	34.7
N53=N82	6	ø16	10	16	188	16	220	2200	34.7
	7	ø16	10	16	188	16	220	2200	34.7
	8	ø16	10	16	188	16	220	2200	34.7
Total+10%:									152.7
(x4):									610.8
ø16:									4214.4
Total:									4214.4

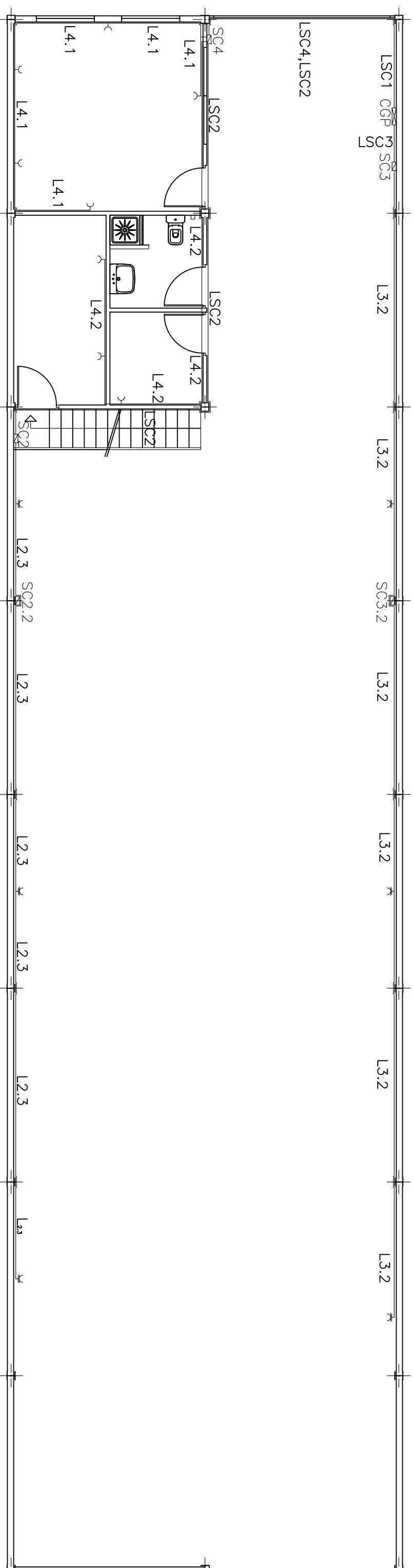
	DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.	
DIBUIXAT	26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU	
COMPROV.	26-06-08	SANGRA MAS, JOAN		
ID.S.NORM.				
ESCALA				
1:100			SABATES	
			EX. Nro.:	P13
			CURS:	1 PFC






Taula de símbols	
	Caixa General de Protecció
	Punt de Llum
	SubQuadre
	Luminària estanca Fluorescent

Esquema
Taller Lo Cranc 2025 SL
Escala 1:100

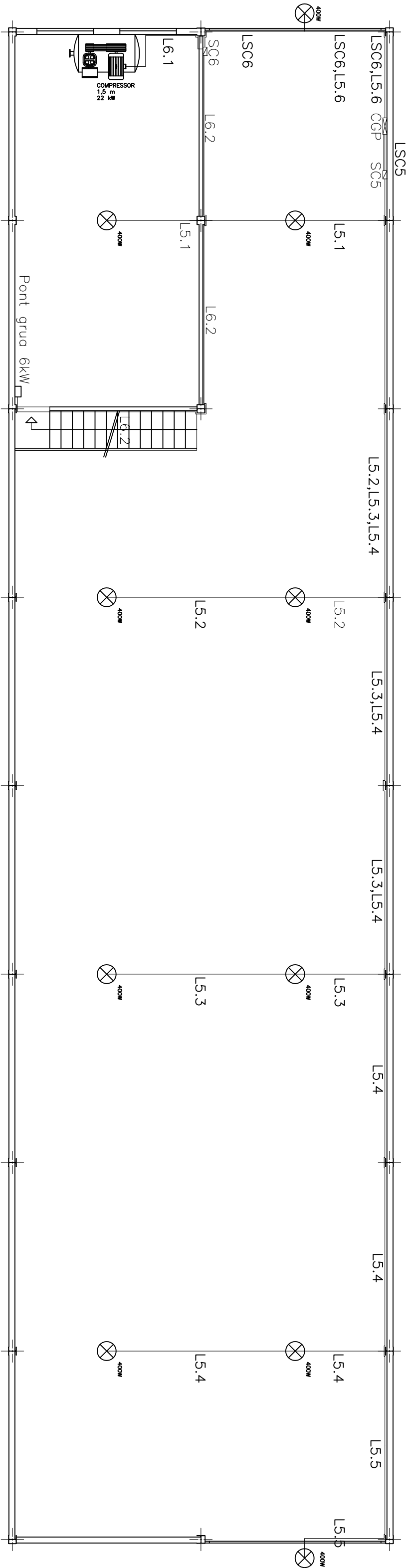
		DATA	COGNOMS, NOM	E.P.S.E. VILANOVA I LA GELTRU	
DIBUIXAT		26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI		
COMPROV.		26-06-08	SANGRA MAS, JOAN		
ID.S.NORM.					
ESCALA					
1:100	LLUMS OFICINES			P15	
EX. Nro.:					1
CURS:					PFC






Taula de símbols
 Caixa General de Protecció
 Base endoll
 Base endoll

Esquema
Taller Lo Cranc 2025 SL
Escala 1:100

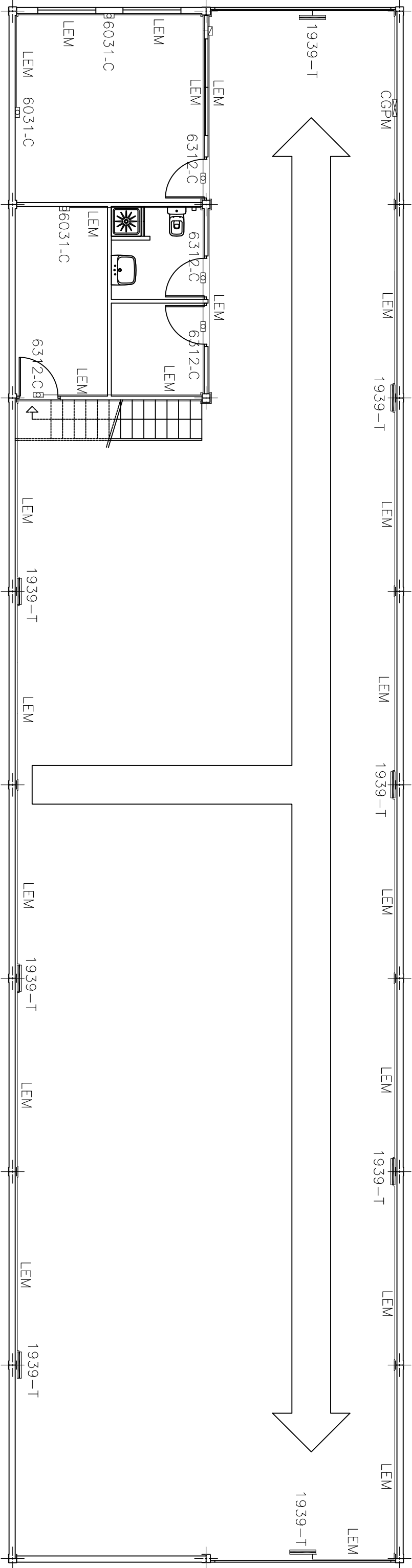
E.P.S.E.	
DATA	COGNOMS,NOM
DIBUIXAT	26-06-08 CASTELL FONOLLOSA, SERGI
COMPROV.	26-06-08 SANGRA MAS, JOAN
ID.S.NORM.	VILANOVA I LA GELTRU
ESCALA	
1:100	FORÇA MOTRIU
	P17
EX. Nro.:	1
CURS:	PFC



Taula de símbols	
	Caixa General de Protecció
	Punt de Llum
	SubQuadre

Esquema Taller Lo Cranc 2025 SL Escala 1:100
--

		E.P.S.E.	
	DATA	COGNOMS,NOM	
DIBUIXAT	26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	
COMPROV.	26-06-08	SANGRA MAS, JOAN	
ID.S.NORM.			
ESCALA		VILANOVA I LA GELTRU	
1:100		LLUMS TALLER	
		P18	
		EX. Nro.: 1	
		CURS: PFC	



6031-C

FDM-6031-C – Diana (ZC) – 40 lm

6312-C

FDM-6312-C – Diana (ZC) – 315 lm

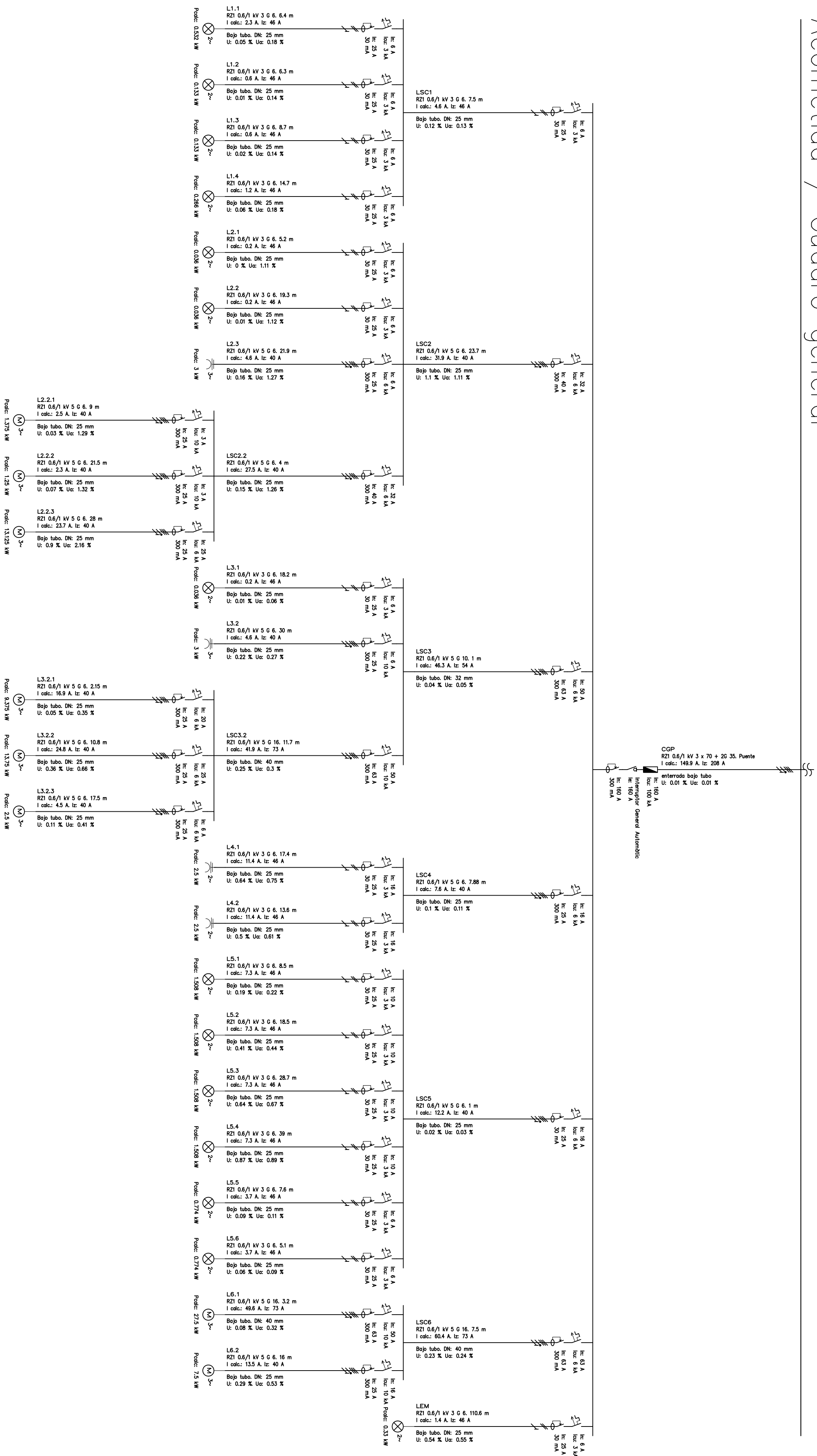
1939-T

FPE-1939-T – Macrolum (ZT) – 900 lm

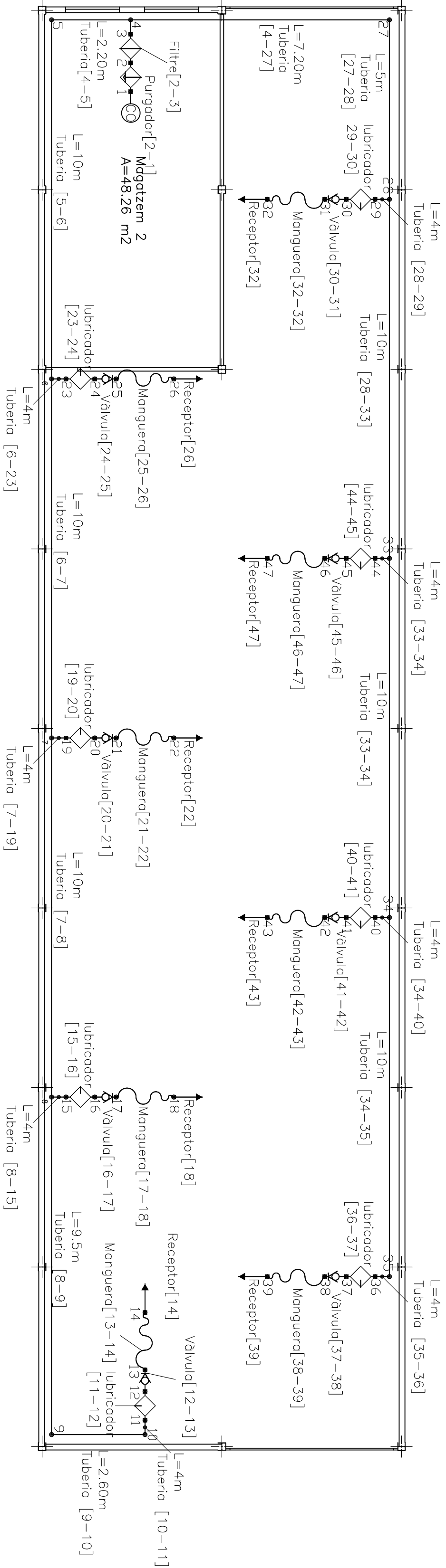
RECORREGUT D'EVACUACIÓ

		E.P.S.E.	
	DATA	COGNOMS,NOM	VILANOVA I LA GELTRU
DIBUIXAT	26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	
COMPROV.	26-06-08	SANGRA MAS, JOAN	
ID.S.NORM.			
ESCALA			
1:100	LLUMS EMERGÈNCIA		P19
		EX. Nro.:	1
		CURS:	PFC

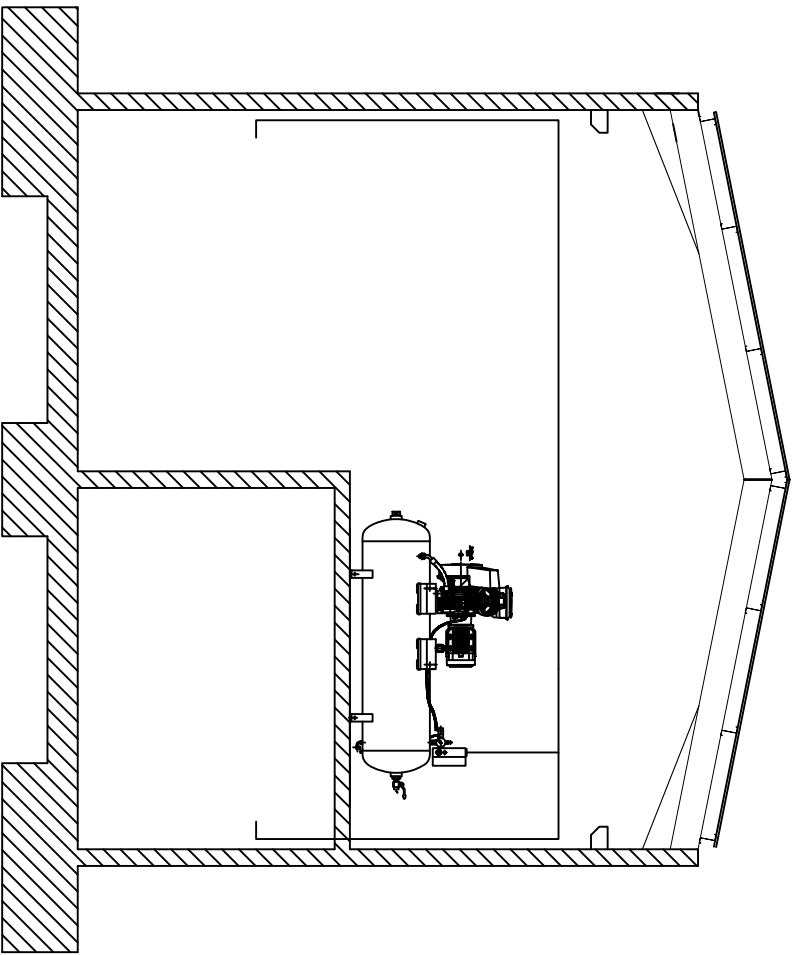
Acometida / Cuadro general



	DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E. VILANOVA I LA GELTRU
DIBUIXAT	26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	
COMPROV.	26-06-08	SANGRA MAS, JOAN	
ID.S.NORM.			
ESCALA			
---	UNIFILAR		P20
	EX. Nro.:		1
	CURS:		PFC



	Receptor
	Manguera Longitud=10 m
	Valvula Tipus Acoplament Ràpid
	Lubricador
	Purgador Automàtic
	Filtre
	Compressor



Descripció	Consum (l/min)	Coef. Utilització (%)	P. mínima (bar)
Receptor [39]	500	50	3.50
Receptor [26]	500	50	3.50
Receptor [22]	500	50	3.50
Receptor [18]	500	50	3.50
Receptor [14]	500	50	3.50
Receptor [43]	500	50	3.50
Receptor [47]	500	50	3.50
Receptor [32]	500	50	3.50

	DATA	COGNOMS,NOM	E.P.S.E.	
	DIBUIXAT 26-06-08	CASTELL FONOLLOSA, SERGI	VILANOVA I LA GELTRU	
	COMPROV. 26-06-08	SANGRA MAS, JOAN		
	ID.S.NORM.			
	ESCALA			
1:100	INSTAL·LACIÓ NEUMÀTICA			P21
			EX. Nro.:	1
			CURS:	PFC